

Uso del contexto social en estrategias de marketing para sistemas recomendadores

Ainhoa Gil Esteban

MÁSTER EN INVESTIGACIÓN EN INFORMÁTICA. FACULTAD DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



Trabajo Fin Máster en investigación

Septiembre 2013

Director y colaborador:

Belén Díaz Agudo
Juan Antonio Recio García

Autorización de difusión

Ainhoa Gil Esteban

Septiembre 2013

El/la abajo firmante, matriculado/a en el Máster en Investigación en Informática de la Facultad de Informática, autoriza a la Universidad Complutense de Madrid (UCM) a difundir y utilizar con fines académicos, no comerciales y mencionando expresamente a su autor el presente Trabajo Fin de Máster: “Uso del contexto social en estrategias de marketing para sistemas recomendadores”, realizado durante el curso académico 2012-2013 bajo la dirección de Belén Díaz Agudo[y con la colaboración externa de dirección de Juan Antonio Recio García] en el Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial, y a la Biblioteca de la UCM a depositarlo en el Archivo Institucional E-Prints Complutense con el objeto de incrementar la difusión, uso e impacto del trabajo en Internet y garantizar su preservación y acceso a largo plazo.

Resumen en castellano

El auge del comercio electrónico ha supuesto una adaptación de las técnicas de marketing tradicionales. Muchos de estos comercios hacen uso de los sistemas recomendadores para ayudar a los usuarios a encontrar aquellos productos que desean y conseguir evitar que reciban una sobrecarga de información al recibir información de productos en los que no está interesados. En este proyecto se propone una manera de interrelacionar esta nueva manera de aplicar técnicas de marketing y los sistemas recomendadores. Para ello, mediante un previo estudio, se definen un conjunto de técnicas en las que mediante el uso de sistemas recomendadores y la información del contexto que rodea a los usuarios en el momento de la compra, se realizan ofertas a dichos usuarios. Estas ofertas serán más personalizadas y por tanto, gracias a ello, se consigue que la relación entre el usuario y el comercio que realiza la oferta sea más cercana, y de esta manera, que ambos lados salgan favorecidos. Como resultado principal del trabajo se propone un marco de referencia que permite identificar qué técnicas de marketing pueden aplicarse en función de la información del contexto disponible en un momento determinado, y viceversa. Además, se presenta una guía que permite a los comercios identificar de manera rápida qué técnicas de marketing implementar en función de los objetivos que tengan. Seguidamente se muestra una tabla que permite identificar la técnica de recomendación que es más adecuada para implementar cada una de las estrategias de marketing definidas. Y por último, se presenta una aplicación que permite ejemplificar las técnicas de marketing que se van a definir en este trabajo entre otras.

Palabras clave

Sistemas recomendadores, Técnicas de marketing, Contexto, Aplicación web

Abstract

The e-commerce boom has supposed an adaptation of the traditional marketing techniques. Many of these commerces make use of recommender systems to help users to find the products they desire and to try to evade the information overflow when they receive information about products which they aren't interested. In this project, a method for interrelating this new marketing techniques and recommender systems is proposed. By means of a previous study, a number of techniques are defined, which make use recommender systems and context information surrounding customers to present new offers to those customers. This offers will be more customized, and thanks to this, to relationship between customers and e-commerce will be empowered. As a main outcome of the work, a reference frame is proposed. This allows to identify which marketing techniques can be applied based in the context, and vice-versa. Also, it is presented a guide which allows e-commerces to identify quickly which marketing techniques to implement given their objectives. Consecutively, a table is featured. This table showcases which recommendation technique is more suited for each marketing strategy used. And last, an application is shown, which exemplifies the marketing techniques defined in this work, among other things.

Keywords

Recommender systems, Marketing techniques, Context, Application web

Índice general

Índice	I
Índice de Figuras	II
Agradecimientos	IV
Dedicatoria	V
1. Introducción	1
1.1. Motivación y objetivos	4
1.2. Estructura de la memoria	6
2. Estado del arte	9
2.1. Sistemas recomendadores	9
2.1.1. Sistemas de recomendación individuales	11
2.1.2. Técnicas adicionales	19
2.1.3. Sistemas de recomendación para grupos	22
2.1.4. Sistemas recomendadores basados en factores sociales	26
2.2. Sistemas recomendadores dependientes del contexto	27
2.3. Conocimiento contextual	30
2.4. Recolibry	31
2.4.1. Servicios web de Recolibry	32
2.5. HappyShopping	33
2.6. Técnicas de marketing	34
2.6.1. Aplicaciones del comercio electrónico en el dominio de la moda	35
3. Marco teórico	37
3.1. Técnicas de marketing	37
3.2. Categorización del contexto	41
3.3. Selección de la técnica de marketing respecto al conocimiento contextual del usuario	45
3.4. Selección de la técnica de marketing respecto a los requisitos del comercio	51
3.4.1. Conocimiento tecnológico del usuario	51
3.4.2. Inversión	54
3.4.3. Destinatario del producto	55
3.4.4. Frecuencia de consumo	57
3.5. Selección de la técnica de recomendación respecto a la estrategia de marketing	60
3.6. Caso de uso	64

4. Instanciación del marco teórico: MobiMall	71
4.1. Arquitectura	72
4.2. Base tecnológica	72
4.3. Dominio	74
4.4. Descripción de los mecanismos de recomendación utilizados	75
4.4.1. Recomendación individual	75
4.4.2. Recomendación grupal	75
4.5. Descripción funcional	77
4.6. Técnicas de marketing implementadas	83
4.6.1. Ofertas individuales	84
4.6.2. Ofertas para un grupo de amigos	86
4.6.3. Ofertas para grupos de personas desconocidas	87
4.6.4. Pedir opinión sobre productos	88
4.7. Conocimiento contextual utilizado	88
5. Conclusiones y trabajo futuro	91
5.1. Trabajo futuro	93
Bibliografía	95

Índice de figuras

1.1. Relación tecnología-contexto-marketing	4
2.1. Gráfica ejemplo recomendadores: Comparación valoraciones	14
2.2. Sistemas recomendadores: Sistemas Single-Shot	21
2.3. Sistemas recomendadores: Sistemas Conversacionales	22
2.4. Paradigmas para incorporar el contexto en los sistemas de recomendación . .	30
3.1. Relación técnicas de marketing-comerciante: Árbol de decisión	61
4.1. Arquitectura de la aplicación	73
4.2. Aplicación móvil MobiMall: Página de inicio	78
4.3. Aplicación móvil MobiMall: Recibir una oferta	79
4.4. Aplicación móvil MobiMall: Seleccionar amigos	80
4.5. Aplicación móvil MobiMall: Mostrar lista de ofertas	81
4.6. Aplicación móvil MobiMall: Chat	82
4.7. Aplicación móvil MobiMall: Datos personales	83
4.8. Aplicación móvil MobiMall: Opinión de un producto	84
4.9. Aplicación móvil MobiMall: Opinión de dos productos	84

Agradecimientos

En primer lugar quería agradecer a Juanan y a Belén por permitirme hacer este proyecto. Pero sobre todo a todas aquellas personas que han estado conmigo y se han preocupado por mí día a día, a mis compañeros de menús y desesperaciones Piti, Víctor y sobre todo tú, Jorge, porque sin vosotros y sin ti no habría sido posible. Y principalmente a mi familia, quién ha entendido, respetado y sufrido tanto tiempo de ausencia pero nunca han dejado de apoyarme. Gracias.

Dedicatoria

“...Deberemos aprender a vivir, no a sobrevivir, vivir plenamente, con los ojos bien abiertos, conscientes y atentos. Vivir siendo capaces de elegir a unas buenas personas con quienes compartir nuestra vida cotidiana, evitando cometer los mismos errores que en el pasado, cediéndonos los medios para ser verdaderamente nosotros mismos, y felices, lo más felices que podamos...”. Frédéric Lenoir.

A todas aquellas personas que han formado y forman parte de mi felicidad.

Capítulo 1

Introducción

Los sistemas de recomendación o recomendadores [Jannach et al., 2010] permiten a los usuarios descubrir información o productos que puedan resultarle interesantes. Comúnmente los sistemas de recomendación utilizan información sobre las preferencias de los usuarios y sus elecciones anteriores [Pazzani and Billsus, 2007]. Adicionalmente estos sistemas pueden aumentar su efectividad mediante la inclusión de información contextual, entendiéndose el *contexto* como aquellos aspectos que rodean al usuario como la situación, la localización y el tiempo, los cuales pueden influir en las valoraciones del usuario.

Según [Adomavicius and Tuzhilin, 2011] se puede dividir el contexto en cuatro tipos diferenciados, estos son, la información *social, física, personal y semántica*. Actualmente existe un especial interés por la explotación de dicha información contextual en los procesos de recomendación [Baldauf et al., 2007].

Uno de los campos en los que tiene especial interés el uso de estos sistemas recomendadores es en el comercio electrónico [Schafer et al., 2001][Sarwar et al., 2001]. Se trata de un campo que ha crecido de manera extraordinaria en los últimos años y que actualmente es utilizado por la mayoría de los grandes comercios, gracias a las posibilidades que permite internet y las técnicas de marketing online. Además, las nuevas tecnologías en el campo de los dispositivos móviles, como los Smartphones, permiten ampliar el alcance del comercio electrónico no sólo para usuarios de ordenadores sino también para dispositivos móviles. De esta forma, gracias a la conectividad de datos, las técnicas de marketing pueden aplicarse

a este tipo de comercio para dispositivos móviles que permiten al usuario estar conectados desde cualquier lugar, y por tanto, acceder a contenido web y realizar compras desde dichos dispositivos.

Debido al auge de estas tres áreas, *conectividad móvil*, *comercio electrónico* y *técnicas de marketing*, surge la oportunidad de interrelacionarlas desde el punto de vista del desarrollo de sistemas de recomendación para móviles. Estos sistemas permitirán a los usuarios encontrar productos interesantes, y a los comercios, tanto físicos como online, a dar mejor salida a sus productos.

De forma paralela, desde hace unos años, las redes sociales son uno de los fenómenos con mayor interés por parte tanto de los usuarios como de los responsables de marketing y de comunicación en los comercios, ya que gracias a ellas se puede obtener una gran cantidad de información del contexto referente al usuario. Actualmente los comercios se ven en la necesidad de reaccionar y hacer uso de esta información para captar a los clientes y conseguir hacerles ofertas más interesantes y conseguir, de este modo, que el usuario se sienta satisfecho con la oferta y por tanto transmita a otros usuarios una opinión favorable de dicho comercio. Debido a que en este momento los usuarios valoran mucho las experiencias previas, opiniones y comentarios de otros usuarios a la hora de realizar una compra, es necesario que los clientes se sientan cómodos con dichas tiendas y por tanto den una valoración positiva de ellas.

Según un último estudio realizado [Rainie, 2012], aproximadamente el 74 % de los usuarios de Smartphones utilizan los servicios de localización para encontrar información. Es más, un 18 % accede a comercios y empresas con geo-servicios sociales como foursquare ¹. Esto muestra la importancia de unir comercio online y offline (en tiendas físicas) donde la cercanía geográfica del usuario se tenga en cuenta a la hora de realizar ofertas a los usuarios, con el fin de conseguir beneficiar ambos tipos de comercio.

Otra de las categorías del contexto que son importantes para este tipo de comercio, es

¹<https://es.foursquare.com/>

el contexto social, ya que como hemos dicho, las opiniones y hábitos de consumo de los miembros de un grupo social afectan entre ellos a la hora de tomar decisiones.

La finalidad de este proyecto es estudiar, categorizar y aplicar mecanismos de recomendación contextual a la mejora e implementación de técnicas de marketing personalizadas aplicadas a sistemas de comercio electrónico, mediante el uso de aspectos contextuales dinámicos tales como la ubicación física y temporal de los usuarios, su personalidad, temperamento y estado de ánimo, sus motivaciones, percepciones, necesidades e implicación emocional, sus experiencias previas, sus relaciones e influencias sociales en un grupo o sus condiciones de accesibilidad. Estas técnicas permitirán lanzar ofertas centradas únicamente en el destinatario del producto, tanto si se trata de un usuario individual como de grupos de usuarios. Además se presenta una aplicación móvil, *MobiMall*, que permite ejemplificar todo el marco teórico planteado.

Este proyecto se ha realizado de manera paralela junto con el proyecto de título “Plataforma middleware para recomendadores contextuales en plataformas móviles” , en el que se realiza un estudio sobre las tecnologías móviles actuales y qué pueden ofrecer para la obtención de información contextual y comunicación para su uso en sistemas recomendadores. En dicho proyecto se ha creado una librería, *MobileContext*, que permite obtener información contextual de plataformas móviles, la cual se ha utilizado para el desarrollo de la aplicación que se presenta en este proyecto.

Como puede verse en la Figura 1.1, ambos proyectos hacen uso del contexto. En el proyecto citado anteriormente (“Plataforma middleware para recomendadores contextuales en plataformas móviles”) existe una relación *tecnología-contexto*, en el que se explica cómo obtener dicha información contextual a través de las tecnologías, mientras que en el proyecto que aquí se presenta, la relación que existe es *contexto-técnicas de marketing*, ya que se hace uso de la información contextual para aplicar técnicas de marketing sobre productos que puedan satisfacer las necesidades de los usuarios. Es, por tanto, el contexto lo que une ambos

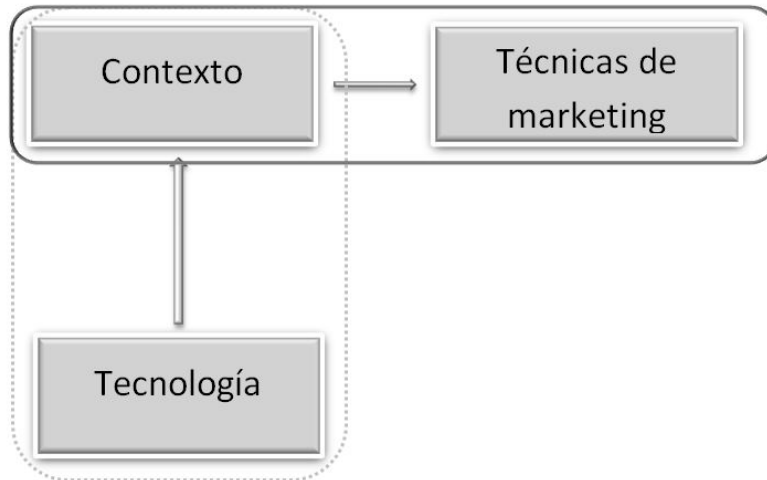


Figura 1.1: *Relación tecnología-contexto-marketing*

proyectos y hace dependiente uno del otro.

La librería *MobileContext* proporciona información del contexto a *MobiMall* para ser capaces de identificar qué técnicas de marketing son las más adecuadas para ofrecer productos a los usuarios haciendo uso de los sistemas recomendadores, y lo que es más importante, conseguir relacionar a dichos usuarios con los encargados de enviar ofertas, los comercios, para conseguir de esta manera favorecer, por una parte, al usuario que recibe ofertas personalizadas y por tanto, se le ofrece únicamente aquellos productos en los que está interesado, y por otra, a la empresa, ya que gracias a que el usuario está satisfecho con ella, conseguirá mejor posicionamiento frente el resto de comercios.

1.1. Motivación y objetivos

En la actualidad se está experimentando un auge en los sistemas denominados como SOLOMO ², este término engloba los conceptos “social, location, mobile”, y la manera en la que está cambiando nuestra forma de relacionarnos, tanto comercial como personalmente. En primer lugar, los Smartphones nos han llevado a compartir gran parte de lo que hacemos

²<http://solomotechnology.com/>

en las redes sociales. En segundo lugar, la localización permite conocer en todo momento la ubicación del usuario y por tanto lo que hay a su alrededor, tanto amigos, como actividades o productos, lo que permite enviar ofertas a los usuarios según esa ubicación. Y por último, la movilidad, la cual es la que permite que todo lo anterior funcione. Los Smartphones se han convertido en nuestros dispositivos más personales, nos acompañan en todo momento y nos permiten llevar con nosotros nuestras imágenes, vídeos, etc. Por tanto, adaptar las estrategias de marketing a SOLOMO supone un reto, pero a la vez una gran oportunidad.

Gracias a las redes sociales y a la geolocalización se puede conocer mejor al usuario, sus gustos y su situación, y con ello realizar ofertas más personalizadas. Esta es la principal motivación de este proyecto, utilizar esta información y con ayuda de los recomendadores, realizar ofertas lo más personalizadas posibles.

Se ha añadido la novedad de incluir técnicas de marketing y por tanto que el comercio pueda hacerle ofertas a los usuarios sobre productos que puedan interesarle, aprovechando todo lo comentado anteriormente, tanto el uso de las tecnologías móviles, como todas las posibilidades que ofrecen (conectividad, obtención de información del usuario, etc...).

El objetivo principal es proporcionar un marco de referencia que permita implementar las distintas técnicas de marketing dependiendo de la información contextual disponible y viceversa. Para ello es necesario identificar los datos del contexto que son necesarios para realizar cada una de las técnicas definidas.

Además, se plantean los siguientes objetivos:

- Caracterizar las técnicas de marketing según las características del contexto.
- Estudiar la relación que existe entre las técnicas de marketing y las técnicas de recomendación, tanto individuales como para grupo.
- Especificar técnicas de marketing basadas en recomendadores grupales basados en contexto e incluyendo factores sociales.

- Implementar una aplicación móvil que permita ejemplificar dichas técnicas de marketing al mundo real.

El resultado esperado es un catálogo de técnicas de recomendación contextual que puedan ser seleccionadas y aplicadas dependiendo del tipo de proceso de marketing que se pueda o desee implementar. Así como una guía que permita identificar qué técnicas de marketing son las más adecuadas en función de la información contextual disponible.

1.2. Estructura de la memoria

Esta memoria se organiza de la manera que se expone a continuación. Primero se describe el marco teórico de las recomendaciones, tanto individuales como grupales y se muestra un análisis general de los trabajos previos relacionados con el tema del comercio, la moda y las recomendaciones. Se presenta un estudio de distintas técnicas de marketing desde el punto de vista de la empresa y se asocian con los sistemas de recomendación con el fin de favorecer al usuario y por tanto optimizar las inercias de las técnicas de marketing y los sistemas de recomendación; a continuación se relacionan los tres factores que mayor influencia han tenido en el desarrollo de este proyecto, estos son el contexto, los sistemas recomendadores y las técnicas de marketing; y se exponen varios casos de uso en los que dadas distintas situaciones, se analizan qué técnicas de marketing pueden aplicarse en cada uno de ellos. Finalmente, se presenta una aplicación diseñada para poder ejemplificar todas estas técnicas.

Cada uno de los temas que se han expuesto aquí, están estructurados en los capítulos que vienen a continuación del siguiente modo:

Capítulo 2. Estado del arte. En este capítulo se presenta una visión general de los sistemas recomendadores tanto individuales como para grupos y se hace un estudio de los trabajos previos relacionados. Además, se presenta la plataforma que se ha utilizado para la realización de este proyecto así como de los servicios que ofrece. Por último, se hace una introducción a las técnicas de marketing y se presentan algunas

de las aplicaciones que existen actualmente y que están relacionadas con el comercio y los recomendadores.

Capítulo 3. Marco teórico. En este capítulo se presenta el estudio y caracterización de distintas técnicas de marketing basadas en recomendadores que hagan uso de la información contextual. Se hace también una clasificación del contexto y se definen los atributos que se encuentran en cada una de las categorías definidas. A continuación se hace un estudio de la relación entre las técnicas de marketing expuestas anteriormente y la información del contexto, indicando qué información es necesaria para aplicar cada una de ellas. Una vez realizado dicho estudio, se presenta una guía cuyo objetivo es ayudar a los comercios a identificar qué técnicas de marketing son las más idóneas a realizar en función de sus objetivos. Seguidamente, se muestra una tabla en la que se indica qué técnicas de recomendación son las más adecuadas para implementar cada una de las técnicas de marketing descritas al comienzo del capítulo. Por último, se presentan cuatro casos de uso en los que, dada una situación, se identifica qué técnicas de marketing se pueden aplicar en base a los atributos del contexto disponibles en cada una de ellas.

Capítulo 4. Ejemplificación del marco teórico: MobiMall. En este capítulo se presenta una aplicación móvil que permite ejemplificar las técnicas de marketing expuestas en el capítulo anterior. Se explica tanto la arquitectura como el diseño de la aplicación, así como una breve descripción funcional de la misma. Se explican las técnicas que han sido implementadas y se describe de manera resumida cómo se ha realizado y la base tecnológica utilizada para su desarrollo.

Capítulo 6. Conclusiones y Trabajo Futuro. Finalmente se exponen las conclusiones obtenidas tras la realización de este proyecto y se comentan los posibles trabajos y líneas de investigación futuras.

Resumen

En este capítulo hemos introducido las líneas generales que se plantean en este trabajo, así como las motivaciones y los objetivos que se pretenden lograr. Finalmente, se ha presentado la estructura que seguirá la memoria. A continuación se explican los conceptos básicos en los que se basa este trabajo, así como las técnicas básicas de recomendación y las distintas aplicaciones que existen en la actualidad relacionadas con el tema de este trabajo.

Capítulo 2

Estado del arte

En este capítulo se presenta una introducción a los sistemas de recomendación y los tipos que existen, tanto individuales como grupales, además de los recomendadores dependientes del contexto, parte importante de este proyecto. Además se presenta Recolibry, librería utilizada para el desarrollo del recomendador utilizado en este trabajo, así como los distintos servicios que ofrece, y se mostrarán los servicios web que ofrece. Por último se hará una introducción a las técnicas de marketing y se mostrarán las aplicaciones de moda relacionadas que existen en la actualidad, dominio elegido para realizar este trabajo.

2.1. Sistemas recomendadores

Los sistemas recomendadores [[Jannach et al., 2010](#)], [[Gartrell et al., 2010](#)] surgen como respuesta a la sobrecarga de información presente en internet, la cual dificulta a los usuarios identificar aquellos productos que desea o en los que puede estar interesado. Estos sistemas ayudan a los usuarios a encontrar esos productos realizando sugerencias personalizadas y ofreciendo aquellos productos que mejor encajan con sus preferencias dentro de una gran cantidad de opciones disponibles.

Para ello es necesario recopilar información personal del usuario y crear un perfil de cada uno de ellos. La obtención de esta información y la creación de ese perfil, es una parte muy importante de los recomendadores, ya que es la que determina la calidad de la recomendación.

Ésta información puede obtenerse de manera explícita (mediante formularios) o de manera implícita (analizando las páginas visitadas, los artículos votados, etc). Ambas opciones son muy válidas para obtener dicha información, pero si únicamente obtenemos la información de manera explícita, deberíamos hacerle demasiadas preguntas al usuario y por tanto correr el riesgo de que pueda abrumarse y no terminar de responderlas. Y en el caso de obtener la información de manera implícita, se corre el riesgo de inferir información que no sea interesante para él, ya que puede estar buscando productos para otra persona, un regalo, etc. Por estas razones, suele obtenerse la información de una manera híbrida, para evitar que ocurra todo lo anterior.

Actualmente existen muchos sistemas de recomendación de productos como puede ser de películas como es el caso *Happymovie* [Quijano-Sánchez et al., 2011], el cual recomienda películas a grupos de usuarios; de viajes como *Triplehop's TripMatcher* [Ricci, 2002]; o música como en [Song et al., 2012] o Spotify¹, entre otras. Pero no solo se limita a la recomendación de productos específicos sino que existen tiendas como Amazon² que recomienda todo tipo de productos. Como puede verse, el consumo de ocio en general es un campo en el que tienen una gran aplicación estos sistemas, tanto de manera individual como grupal, ya que muchas de las actividades suelen realizarse en grupos de amigos (ir al cine, de viaje...).

En los sistemas de recomendación individuales se hacen recomendaciones personalizadas a un usuario único, y en los grupales, las recomendaciones se hacen a un grupo de usuarios en función de sus gustos y la afinidad que existe entre ellos. A continuación, se explican estos dos tipos de recomendación de manera más detallada. Para comprenderlos de mejor manera, se va a utilizar como ejemplo el conjunto de valoraciones mostrado en la Tabla 2.1, en la que se muestran las valoraciones dadas por un usuario *Ana* y un conjunto de otros usuarios. Las valoraciones serán valores comprendidos entre el 1 y el 5 para denotar el desagrado (1) o agrado (5) del producto que se está evaluando. Ana, por ejemplo, como podemos ver, ha valorado el primer producto con un 5, lo que significa que ese producto le interesa mucho.

¹<https://www.spotify.com/>

²<http://www.Amazon.com>

Producto Usuario	Producto1	Producto2	Producto3	Producto4	Producto5
Ana	5	3	4	4	?
Usuario1	3	1	2	3	3
Usuario2	4	3	4	3	5
Usuario3	3	3	1	5	4
Usuario4	1	5	5	2	1

Cuadro 2.1: *Valoraciones usuarios*

La labor del recomendador en este tipo de casos será determinar cuánto le gusta o disgusta a Ana el producto 5, el cual no ha valorado aún.

Para ello, antes de mostrar las fórmulas matemáticas necesarias para realizar las predicciones y calcular las similitudes, se muestran los símbolos utilizados para representar a los distintos factores que intervienen en cada una de ellas. Utilizamos a, b para representar a dos de los usuarios pertenecientes al conjunto de usuarios U ; con $V(a)$, representamos el conjunto de productos valorados por el usuario a ; $V(a, b)$, al conjunto de productos valorados por el usuario a y b ; y $V(a, p)$ a la valoración dada por el usuario a al producto p . Los productos serán representados por p y q , todos ellos pertenecientes al catálogo de productos C .

2.1.1. Sistemas de recomendación individuales

Como hemos dicho anteriormente, este tipo de recomendador, obtiene información del perfil del usuario y mediante distintas técnicas, consigue ayudar al usuario a encontrar productos que podrían interesarle y probablemente no habría encontrado, debido a la cantidad de productos ofertados.

Existen varias opciones para obtener esa información: los recomendadores colaborativos, que utilizan la experiencia de la gente, es decir, las valoraciones anteriores a productos parecidos; los basados en contenido, que utilizan la descripción de cada elemento; y los basados en conocimiento, el cual necesita información adicional para poder realizar la recomendación. Además existen técnicas híbridas que mezclan los tres anteriores.

2.1.1.1. Sistemas de recomendación basados en contenido

Los sistemas de recomendación basados en contenido [Pazzani, 1999] permiten sugerir al usuario una serie de productos en función de su similitud con productos valorados anteriormente. El objetivo será recomendarle aquellos productos que más se aproximen a sus gustos y preferencias. Para ello necesitamos información de los productos, y un perfil de usuario que permita conocer sus gustos.

Para esta técnica es necesario, además, definir una función de similitud, en la que se le da un peso a cada atributo de los productos, de manera que después puedan recuperarse aquellos que más se parezcan a sus necesidades y gustos. El método más utilizado es el de aproximación de los N vecinos más cercanos. Este método consiste en recuperar los N productos más similares al producto en cuestión. Además existen otros métodos como los probabilísticos [Barbieri and Manco, 2011] o de decisión [Gershman et al.,].

Además, hay que tener en cuenta la diversidad de los resultados, es decir, en ocasiones es conveniente coger algún elemento con una similitud menor ya que puede ocurrir que al seleccionar los N productos con mayor similitud, los resultados sean prácticamente iguales. Todo ello se habla con más detalle en la Sección 2.1.2.

2.1.1.2. Sistemas de recomendación colaborativos

Es la técnica más utilizada, su propósito principal es utilizar la experiencia del usuario. Los sistemas de recomendación colaborativos [Resnick et al., 1994][Goldberg et al., 1992] se basan únicamente en los términos de similitud entre usuarios. Es decir, recomiendan aquellos productos que son del gusto de otros usuarios con intereses similares. Para ello, se forman grupos de usuario en función de la similitud de sus perfiles. A uno de los usuarios del grupo se le recomendarán aquellos productos que haya puntuados pero que tengan una puntuación positiva por parte del resto de los miembros del grupo.

Se distinguen tres fases fundamentales:

1. Pesar a los usuarios en función de su similitud con el usuario activo (usuario que va a recibir la recomendación). Es necesario definir una función de similitud como en la técnica anterior, las más utilizadas son el coeficiente de correlación de Pearson [Schafer et al., 2007] y la similitud por coseno, aunque también suelen utilizarse otras medidas como el coeficiente de correlación de Spearman [Lyerly, 1952] o la diferencia de cuadrados.
2. Seleccionar el subconjunto de usuarios más similares.
3. Normalizar los valores de preferencias (valoraciones) de los usuarios más similares y computar una predicción para el usuario usando una combinación ponderada de las valoraciones de dichos vecinos.

Esta técnica se puede realizar de dos maneras:

- *Basada en usuarios*: Busca usuarios vecinos que puntúen los productos de manera similar al usuario y hayan valorado el elemento que queremos determinar.

Existen varios métodos para medir la similitud entre los usuarios, el más utilizado es el método de correlación de Pearson.

$$sim(a, b) = \frac{\sum_{p \in V_{a,b}} (V_{a,p} - \bar{V}_a)(V_{b,p} - \bar{V}_b)}{\sqrt{\sum_{p \in V_{a,b}} (V_{a,p} - \bar{V}_a)^2} \sqrt{\sum_{p \in V_{a,b}} (V_{b,p} - \bar{V}_b)^2}} \quad (2.1)$$

Los valores posibles de similitud varían desde -1 (correlación negativa muy fuerte) a 1 (correlación positiva muy fuerte).

En el ejemplo dado, para predecir la valoración que daría *Ana* al *producto5*, primero hay que buscar aquellos usuarios con gustos similares a sus gustos y después tomar las

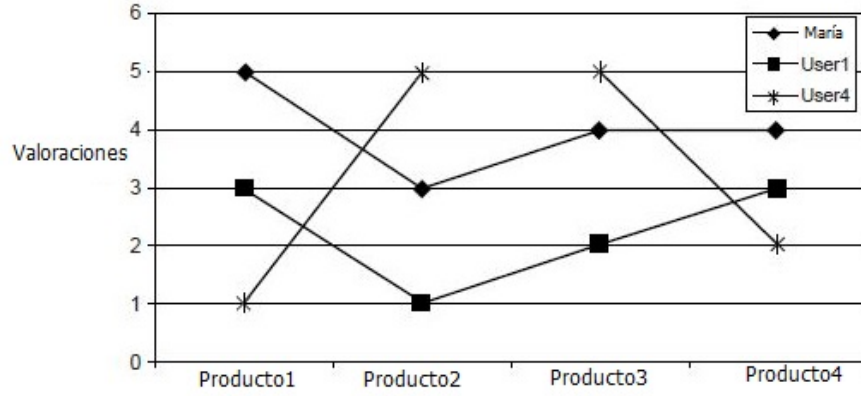


Figura 2.1: Comparación valoraciones

valoraciones que han dado aquellos usuarios al *producto5* para poder predecir cuánto le gusta a *Ana* dicho producto. Por ejemplo, la similitud entre *Ana* y el *Usuario1* será la siguiente:

Siendo $\bar{V}_{Ana} = 4$ y $\bar{V}_{Usuario1} = 2.4$

$$sim(a, b) = \frac{(5 - \bar{V}_{Ana}) * (3 - \bar{V}_{Usuario1}) + \dots + (4 - \bar{V}_{Ana}) * (3 - \bar{V}_{Usuario1})}{\sqrt{(5 - \bar{V}_{Ana})^2 * (3 - \bar{V}_{Usuario1})^2 + \dots + (4 - \bar{V}_{Ana})^2 * (3 - \bar{V}_{Usuario1})^2}} = 0,85 \quad (2.2)$$

La similitud entre *Ana* y el resto de usuarios será 0,7, 0,0 y 0,79 para el *usuario2*, el *usuario3* y el *usuario4* respectivamente.

En la Figura 2.1 podemos observar que el *usuario1* y el *usuario2* tienen unas valoraciones similares a las valoraciones dadas por *Ana* en el pasado. El cálculo de similitud de Pearson considera el factor de que los usuarios son diferentes respecto a cómo interpretan la escala de valoraciones ya que hay usuarios que tienden a dar valoraciones altas, mientras que otros nunca darán una valoración máxima (5). El coeficiente de

correlación de Pearson considera la media al realizar la comparación entre los usuarios, esto es, aunque los valores absolutos de las valoraciones de *Ana* y el *usuario1* sean distintas, es bastante clara la correlación lineal de las valoraciones y la similitud entre los usuarios.

Solo se tienen en cuenta las valoraciones que haya indicado el usuario que desea una recomendación y el usuario con el que se está comparando, ya que los usuarios no suelen valorar todos los productos.

Cuanto más se parezca un usuario a otro, más peso tendrá su valoración. La función de predicción más utilizada para un usuario a y un producto p es el método de aproximación de los N vecinos más cercanos [Schafer et al., 2007]), como puede verse en la Fórmula 2.3.

$$pred(a, p) = \bar{V}_a + \frac{\sum_{p \in C} sim(a, b) * (V_{b,p} - \bar{V}_b)}{\sum_{p \in C} sim(a, b)} \quad (2.3)$$

Es decir, si existe un usuario b cuyas valoraciones sean similares a las del usuario a , la predicción de la valoración del usuario a sobre el producto p será mayor cuanto mayor sea la similitud entre ambos usuarios.

Para el ejemplo dado, la predicción de la valoración de *Ana* para el *producto5* basándose en las valoraciones dadas por los vecinos *Usuario1* y *Usuario2* es la siguiente:

$$4 + 1/(0,85 + 0,7) * (0,85 * (3 - 2,4) + 0,70 * (5 - 3,8)) = 4,87 \quad (2.4)$$

- *Basada en items*: La idea principal es que busca una recomendación usando la similitud entre productos y no entre usuarios. Las valoraciones son vistas como un vector de n -dimensiones. Para medir esa similitud, el método más utilizado es la similitud del

coseno, en el que cada elemento se considera como un vector dentro de un espacio vectorial y se calcula la similitud en base al ángulo entre ambos vectores.

$$sim(\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\vec{p} \cdot \vec{q}}{|\vec{p}| * |\vec{q}|} \quad (2.5)$$

Por ejemplo, la similitud entre el *producto5* y el *producto1* será la siguiente:

$$sim(P5, P1) = \frac{3 * 3 + 5 * 4 + 4 * 3 + 1 * 1}{\sqrt{3^2 + 5^2 + 4^2 + 1^2} \sqrt{3^2 + 4^2 + 3^2 + 1^2}} = 0,99 \quad (2.6)$$

Los valores de similitud están comprendidos entre 0 y 1. La medida del coseno básica, no tiene en cuenta la diferencia entre las medias de las valoraciones de los usuarios, este problema se resuelve utilizando el coseno ajustado, el cual tiene en cuenta la valoración media de los usuarios (\bar{V}_a). Los valores del coseno ajustado corresponden al rango $[-1, 1]$ de la medida de Pearson.

$$sim(\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\sum_{a \in U} (V_{a,p} - \bar{V}_a)(V_{a,q} - \bar{V}_a)}{\sqrt{\sum_{a \in U} (V_{a,p} - \bar{V}_a)^2} \sqrt{\sum_{a \in U} (V_{a,q} - \bar{V}_a)^2}} \quad (2.7)$$

Para el ejemplo dado, podemos transformar la tabla inicial de valoraciones, añadiendo las desviaciones a cada una de ellas, como puede verse en la Tabla 2.2.

La similitud entre el *producto5* y el *producto1* utilizando la medida del coseno ajustado es la siguiente:

$$sim(P5, P1) = \frac{0,6 * 0,6 + 0,2 * 1,2 + (-0,2) * 0,80 + (-1,8) * (-1,8)}{\sqrt{0,6^2 + 0,2^2 + (-0,2)^2 + (-1,8)^2} * \sqrt{0,6^2 + 1,2^2 + 0,2^2 + (-1,8)^2}} = 0,80 \quad (2.8)$$

Producto Usuario	Producto1	Producto2	Producto3	Producto4	Producto5
Ana	1.00	-1.00	0.00	0.00	?
Usuario1	0.60	-1.40	-0.40	0.60	0.60
Usuario2	0.20	-0.80	0.20	-0.80	1.20
Usuario3	-0.20	-0.20	-2.20	2.80	0.80
Usuario4	-1.80	2.20	2.20	-0.80	-1.80

Cuadro 2.2: *Valoraciones usuarios*

Una vez se ha determinado la similitud entre dos productos, se puede predecir la valoración de *Ana* para el *producto5*, calculando el sumatorio de las valoraciones de *Ana* para aquellos productos que son similares al *producto5*. La función de predicción para un usuario a y un producto p más común es la siguiente:

$$pred(a, p) = \frac{\sum_{i \in V(a)} sim(i, p) * r_{a,i}}{\sum_{i \in V(a)} sim(i, p)} \quad (2.9)$$

El procedimiento consiste en seleccionar aquellos productos que ha valorado el usuario, y a partir de ellos comprobar cómo de similar es cada uno de los elementos del sistema restantes, con el fin de recomendar los más parecidos.

Esta técnica es la utilizada por la empresa de comercio electrónico Amazon³, entre otros, en el que a partir de los productos consultados por el usuario, se le muestran aquellos que pueden interesarle basándose en las búsquedas realizadas por otros usuarios que realizaron en el pasado búsquedas similares.

2.1.1.3. Sistemas de recomendación basados en conocimiento

Aunque los sistemas de recomendación más utilizados y conocidos son los descritos anteriormente, no son los más adecuados en todas las situaciones, por ejemplo cuando compramos una casa o un coche, que son productos que no se adquieren con mucha frecuencia.

³<http://www.amazon.com/>

Para resolver este problema se han presentado varias alternativas como son los sistemas de recomendación híbridos [Burke, 2002] o los basados en conocimiento [Burke, 2000]. Estos sistemas calculan las recomendaciones de manera independiente a las valoraciones dadas por el usuario debido a su carácter altamente interactivo. Utilizan el conocimiento que tiene el sistema de los productos para realizar recomendaciones de aquellos productos que mejor se adaptan a las necesidades de los usuarios, desde un enfoque basado en conocimiento. Según[Burke, 2000], una de las principales características de estos sistemas es que guían al usuario de una manera personalizada hacia aquellos objetos de interés o útiles dentro de un espacio de posibilidades muy amplio.

Existen dos tipos básicos:

- Sistemas con restricciones: En ellos el usuario da información sobre las características del producto que desea encontrar y el recomendador busca aquellos productos que la cumplen [Felfernig and Burke, 2008].
- Sistemas basados en casos: En ellos el usuario muestra un ejemplo del tipo de producto objetivo y el sistema buscará y recomendará productos similares al ejemplo dado. Este tipo de sistemas ha sido utilizado en sistemas de recomendación como [Burke et al., 1996] y [Felfernig, 2005].

Para medir la similitud entre lo que busca el usuario y los resultados obtenidos, se suele utilizar la siguiente función de similitud:

$$sim(p, R(a)) = \frac{\sum_{r \in R(a)} w_r * sim(p, r)}{\sum_{r \in R(a)} w_r} \quad (2.10)$$

Dónde, $Sim(p, r)$ representa la distancia que existe entre el elemento p y el requisito r del usuario a , $r \in R(a)$ y W_r representa el peso del requisito r .

A continuación se muestran técnicas adicionales que pueden aplicarse a la hora de realizar recomendaciones con el fin de afinar y mejorar dicha recomendación.

2.1.2. Técnicas adicionales

Existen diversas técnicas que se utilizan para conseguir recomendar productos de manera más ajustada. A continuación se define la capacidad de personalización de las recomendaciones gracias al conocimiento de información del usuario; la diversidad para ayudar a conseguir una recomendación más variada; las técnicas proactivas y reactivas y la diferencia que hay entre ambas y por último, la interacción del usuario con el sistema, la cual puede ser de una sola interacción (single-shot systems) o de varias interacciones (conversational systems), el cual sólo es aplicable en los recomendadores colaborativos.

A la hora de seleccionar un recomendador, se puede hacer la siguiente clasificación:

2.1.2.1. Capacidad de personalización

Esto es, si en el proceso de recuperación intervienen o no las características/ preferencias/ necesidades del usuario. Los perfiles de usuario pueden contener información sobre el historial de navegación, las preferencias, las necesidades del usuario, o lo que se crea conveniente. La capacidad de personalización está relacionada con cómo se maneja toda esta información, es decir, si se tiene en cuenta o no a la hora de realizar las recomendaciones. También hay que tener en cuenta las técnicas utilizadas para mantener actualizados los perfiles y la persistencia de los mismos.

2.1.2.2. Determinar la calidad de los elementos recomendados

Existen los recomendadores que siguen una aproximación de similitud entre elementos tradicional y los recomendadores que apuestan por innovar en la similitud introduciendo una medida de calidad entre los elementos [McGinty and Smyth, 2003]. Esta medida está relacionada con la diversidad de los elementos recuperados en la recomendación. Se define la diversidad del conjunto recuperado como la disimilitud existente entre cada par de elementos del conjunto. Es decir, un elemento mejorará su calidad cuanto más disimilar sea a los ya recuperados, siempre y cuando siga manteniendo la similitud con la consulta.

2.1.2.3. Iniciativa de la recomendación

Según quién lleve la iniciativa en el proceso de recomendación, se puede hacer la siguiente distinción:

- Recomendadores proactivos: En ellos, el usuario es quien lleva la iniciativa a la hora de realizar la consulta.
- Recomendadores reactivos: En este tipo de recomendadores, por el contrario, es el recomendador el que lleva la iniciativa, realizando una propuesta inicial al usuario basada en su historial pasado, en valoraciones asociadas a productos o cualquier otra estrategia previamente seleccionada.

2.1.2.4. Interacción entre el usuario y el sistema

Según la interacción que se desee que haya entre el usuario y el sistema, se pueden clasificar los recomendadores en aquellos en los que haya una sola interacción o en los que haya un mayor número de interacciones. A continuación se muestran de manera más detallada ambos modelos [[Recio-García et al., 2007](#)].

- Sistemas Single-shot: En ellos, se hace una única interacción con el usuario. El sistema recomendador recibe una consulta por parte del usuario y devuelve un conjunto de productos más similares a la consulta realizada. El usuario tiene la oportunidad de seleccionar uno de ellos o descartarlos. Si no le agrada la recomendación, deberá empezar de nuevo la consulta para obtener nuevos productos. Es decir, en ella el usuario no puede refinar sus requisitos. En la Figura 2.2 se muestra un esquema sobre su estructura.

Un ejemplo de recomendador single-shot es Analog Devices [[Vollrath et al., 1998](#)]. En él, se muestra un conjunto de 10 productos que mejor se ajusten a la consulta realizada. Si ninguno de los resultados mostrados satisface al usuario, éste deberá rellenar de nuevo el formulario, pudiendo asignar prioridad a los atributos.

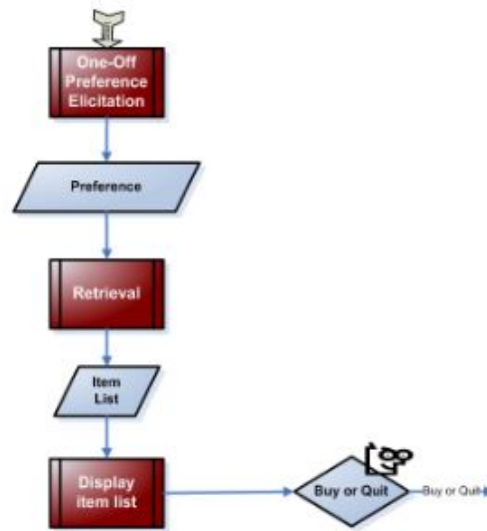


Figure 2. Single Shot Systems

Figura 2.2: *Esquema Sistema Single-Shot*

- **Sistemas Conversacionales:** Estos sistemas por el contrario, una vez ha devuelto las recomendaciones, permiten al usuario tener más información de los productos que hay disponibles y redefinir la consulta en función de los casos recuperados, de esta manera, el sistema se realimenta con la información que le ofrece el usuario y se irá refinando la consulta y los resultados serán mejores. Estas interacciones pueden repetirse tantas veces como desee el usuario. Por ejemplo, el sistema ofrece una serie de productos al usuario, y éste escoge uno de ellos y solicita un producto “más barato” o “más cerca”, en el caso de tratarse de una recomendación de viajes.

Una opción de desarrollo de este sistema es rellenar un formulario (From-Filling). Si se ha utilizado un formulario para realizar la consulta inicial, es conveniente permitir al usuario modificar los datos de la consulta en función de los productos mostrados en la consulta anterior [Burke, 2007], [Althoff et al., 1999]. Otra opción es que el usuario responda una serie de preguntas que el sistema le plantea (Navigation-By-Asking) según las consultas anteriores y sus preferencias [Smyth, 2007], [Kim et al., 2002]. Y

por último, la tercera opción es mostrar al usuario una serie de productos candidatos y que escoja aquellos que se acerquen más a sus necesidades y que plantee una crítica sobre ellos (Por ejemplo, “parecido a este producto, pero...”). Un ejemplo de ello es el sistema *Entree* [Burke et al., 1996], en el que el usuario expresa sus restricciones en alguna de las características de los productos . El sistema combina el producto seleccionado con la crítica realizada junto con las consultas anteriores, y realiza una nueva consulta. El esquema de su funcionamiento se muestra en la Figura 2.3.

En todas ellas el usuario perfecciona la consulta con ayuda del sistema, gracias a la información que le proporciona sobre los productos que necesita.

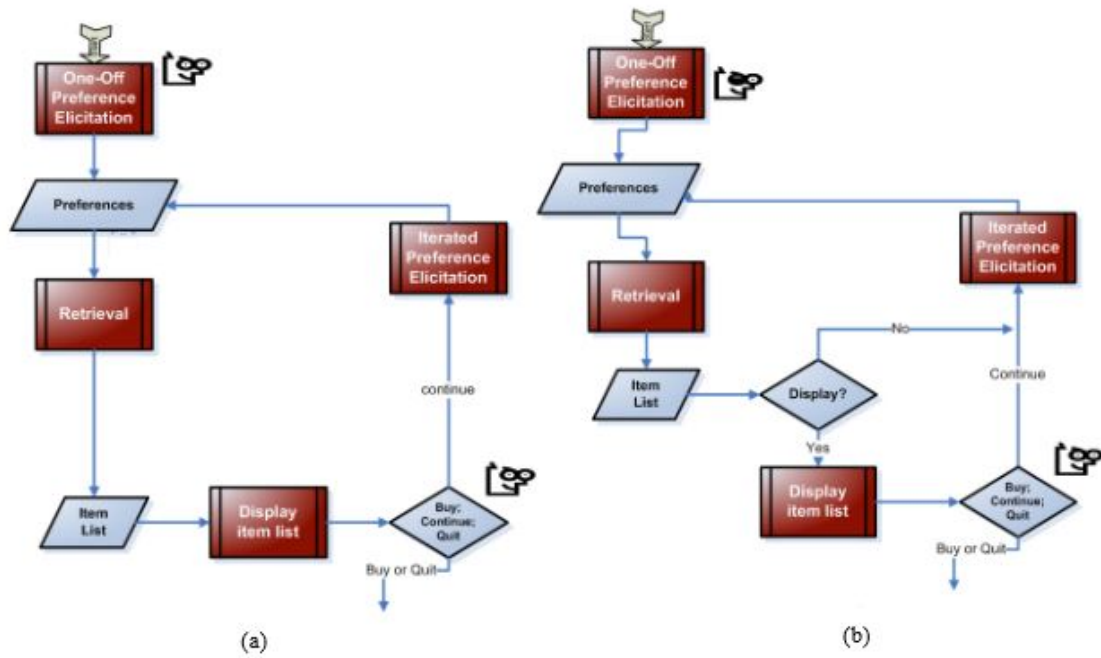


Figura 2.3: *Esquema Sistema Conversacional*

2.1.3. Sistemas de recomendación para grupos

Los sistemas de recomendación para grupos [Masthoff, 2011] consisten en recomendar a un grupo de personas sobre una serie de productos a partir de las preferencias individuales de cada uno de ellos.

Este tipo de recomendadores no son tan sencillos como los individuales, debido al dinamismo y la diversidad de los grupos. Un grupo puede estar formado por un número arbitrario de personas con distintos intereses y además una misma persona podría participar en distintos grupos muy diferentes entre ellos. Un sistema recomendador efectivo para grupos no solo debe captar las preferencias de cada miembro del grupo, sino también el método de decisión que utilizan.

Dado un grupo con distintos intereses, para decidir el producto que elegir se necesita considerar no sólo las diferencias entre los miembros del grupo, sino también, y más importante, los pesos (importancia) de cada uno de ellos en el grupo. Para ello, existen distintos modos de hacerlo. Algunos de ellos son:

1. *Mezclar el conjunto de recomendaciones individuales*

Consiste en generar para cada individuo un número de recomendaciones pequeño y a continuación unir aquellos productos recomendados de manera individual en una lista de recomendaciones. Este método es el utilizado en el sistema PolyLens [O'Connor et al., 2002].

2. *Crear una agregación de las puntuaciones individuales para un conjunto determinado de productos*

Para cada miembro del grupo el sistema predice cómo evaluaría cada producto del sistema. Devuelve una colección de productos que tengan las valoraciones previstas más altas. Para calcularla es necesario una *función de agregación* que se describe en la sección 2.1.3.1. Un ejemplo de ello es el sistema Pocket RestaurantFinder [McCarthy, 2002].

3. *Tratar de manera diferente a cada miembro del grupo*

Permite asignar distintos pesos a los miembros del grupo en función de su influencia dentro de éste y filtros a cada uno de ellos y por tanto que las opiniones de algunos de ellos sean más determinantes que las demás. Un ejemplo de ello es [Quijano Sánchez, 2010].

4. *Crear un modelo del grupo como si fuera un individuo y recomendar de forma individual.*

Consiste en generar un modelo de preferencias M a partir de las preferencias individuales de cada miembro del grupo. Uno de los primeros sistemas que construyeron tales perfiles de usuario es Let's Browse [Lieberman et al., 1999] Para construir este modelo existen distintos métodos:

- a) A partir de la agregación o combinación lineal de los modelos individuales de cada miembro del grupo.
- b) Si se puede dividir el grupo en subgrupos, calcular M a partir de la media ponderada de los modelos de los subgrupos previamente calculados.
- c) A partir del comportamiento global de los miembros del grupo.

2.1.3.1. Funciones de agregación

Para combinar las opiniones individuales de los miembros del grupo es necesaria una función de agregación, a partir de ella, se selecciona el producto que tenga una predicción del grupo más alta:

$$gpred(G, p) = argMax_p(gPred(G, p)) \quad (2.11)$$

- *Satisfacción media*: Es la más utilizada junto con la de *mínimo de miseria* explicada a continuación. En ella todos los miembros del grupo tienen la misma importancia y se calcula una satisfacción media entre todos los miembros del grupo para un producto determinado. La función sería:

$$gPred(G, p) = average(\{V_{a,p}\}) = 1/|G| \cdot \sum_a^{|G|} pred(a, p) \quad (2.12)$$

Dónde G es el conjunto de usuario del grupo y $V_{a,p}$ es la valoración del usuario a por el producto p .

- *Minimizar de miseria:* Se utiliza cuando uno o más miembros del grupo están descontentos con algún producto, pero el resto de miembros le han dado una puntuación alta. En esta situación la media para ese producto no es suficientemente baja y por tanto saldría el producto recomendado, pero se considera una situación indeseada si alguno de los miembros del grupo está desconforme. Por tanto, para evitar esta situación, la valoración de cada producto será el resultado de la valoración mínima otorgadas por cada miembro del grupo, como se muestra en la Fórmula 2.13. Con ello se consigue que la satisfacción de un grupo sea como la de su miembro menos satisfecho.

$$gPred(G, p) = \min_a(pred(a, p)) \quad (2.13)$$

- *Máxima satisfacción:* La calificación del grupo para cada producto se obtiene escogiendo las máximas calificaciones de cada uno de los usuarios. Aquellos productos con una valoración final más alta estará en una posición mejor que el resto. Esto asegura que a la mayoría de los usuarios les agradan los productos propuestos y además que el resto de usuarios no les darían una valoración muy baja a dichos productos. La función utilizada es:

$$gPred(G, p) = \max_a(pred(a, p)) \quad (2.14)$$

En muchos casos, además de la información referente al usuario y el producto, es preferible considerar además la información contextual en el proceso de recomendación, con el fin de recomendar productos a los usuarios en unas ciertas circunstancias del contexto. Se ha

observado que a la hora de comprar productos, la toma de decisiones en lugar de ser invariante, es contingente en el contexto, ya que el cliente puede adoptar estrategias de decisión distintas y prefieren diferentes productos o marcas dependiendo del contexto. Por lo tanto, una predicción exacta de las preferencias del consumidor depende, sin duda, del grado en que el sistema de recomendación ha incorporado la información contextual relevante.

Para este tipo de recomendadores, los factores sociales juegan un papel importante para conseguir una mejor recomendación. A continuación se van a mostrar como influyen dichos factores en las recomendaciones.

2.1.4. Sistemas recomendadores basados en factores sociales

Las redes sociales basan su actuación en construir un perfil de usuario con su información personal y sus relaciones sociales. El objetivo de redes sociales como Facebook⁴ o Twitter⁵, dos de las redes más conocidas, es intercambiar información entre los usuarios. En ellas los usuarios pueden comunicarse con sus amigos o compartir fotos y opiniones. Estas redes proporcionan un nivel de confianza entre los diversos usuarios, por tanto, un enlace entre dos de ellos indica la afinidad entre ambos dentro de dicha red. Gracias a las redes sociales podemos conocer la afinidad o relación que existe entre dos usuarios, además de conocer por ejemplo, quién es el “líder” dentro de un grupo, ya que será aquella persona que escriba con mayor frecuencia dentro de un grupo de amigos, o tenga más contactos o un mayor número de fotos entre otros.

Existen investigaciones que indican que las personas confían más en las recomendaciones de productos que provienen de personas de confianza que las realizadas de manera anónima [Smeaton and Callan, 2005]. A la hora de decidir un producto o realizar una actividad entre un grupo de amigos, los factores de confianza afectan de manera muy directa ya que se debe llegar a una decisión común. Por ello, las redes sociales son muy útiles para este tipo de recomendaciones ya que nos permite conocer la afinidad y confianza entre los usuarios,

⁴www.facebook.com

⁵www.twitter.com

extraída de la interacción diaria entre ambos en las redes sociales. El trabajo que presenta Golbeck [[Golbeck, 2006](#)] se trata de un estudio sobre el modo de inferir las relaciones de confianza en las redes sociales. El principal problema que aparece es determinar cuánto debería de confiar una persona en otra. Evidentemente, no serán tan precisas las inferencias sobre la confianza como una valoración directa, y es precisamente en este trabajo donde se presenta un algoritmo para inferir la confianza usando información procedente de las redes sociales, el cual ha conseguido mejorar la eficiencia adquirida en un 10 %.

Otro modo de obtener información del usuario es mediante las aplicaciones de mensajería instantánea, siendo Whatsapp⁶ la más conocida. Gracias a ella podemos conocer información social del usuario, ya que se pueden contabilizar los mensajes enviados, con qué usuarios ha compartido esos mensajes, el número de grupos que tiene en común con el resto de contactos o el número de archivos compartidos, entre otros. Con esta información podemos conocer la afinidad o confianza entre diversos usuarios, o como ocurría en el caso del Facebook, conocer el líder del grupo.

Además de los factores sociales, la información contextual es importante a la hora de mejorar una recomendación. A continuación se muestran los sistemas recomendadores dependientes del contexto.

2.2. Sistemas recomendadores dependientes del contexto

Los sistemas de recomendación dependientes del contexto (CARS, Context Aware Recommender Systems)[[Adomavicius and Tuzhilin, 2011](#)], tratan de modelar y predecir preferencias y gustos del usuario mediante la incorporación de información contextual disponible en el proceso de recomendación explícita. El principal objetivo de estos recomendadores es contextualizar las recomendaciones realizadas por los recomendadores básicos, ya que se consiguen realizar de manera mas personalizada y teniendo en cuenta más factores que el resto de recomendadores.

⁶www.whatsapp.com

Como hemos visto en la introducción de este trabajo, el contexto se puede dividir en cuatro categorías. Cada categoría del contexto puede tener una estructura que refleja la complejidad de la información contextual. Aunque esta complejidad de información contextual puede adoptar muchas formas diferentes, una característica destacada es la estructura jerárquica de la información contextual que puede representarse mediante árboles, como se hace en la mayoría de las recomendaciones sensibles al contexto y sistemas de generación de perfiles.

La información contextual puede obtenerse de distintas maneras:

- Explícitamente. Mediante preguntas directas o a través de otros medios. Por ejemplo, un sitio Web puede obtener información contextual pidiéndole al usuario que rellene un formulario o responder algunas preguntas específicas antes de proporcionar acceso a determinadas páginas web.
- Implícitamente. Mediante el estudio del estado e interacciones del usuario.
- Infiriendo el contexto utilizando estadísticas o métodos de minería de datos.

Dependiendo de la forma de explotar la información contextual, el proceso de recomendación se puede categorizar en dos grupos:

- Recomendación a través de consultas y búsquedas basadas en contexto. Este enfoque es utilizado por una gran variedad de sistemas de recomendación móvil. Los sistemas que usan este enfoque, suelen utilizar información contextual (obtenida directamente desde el usuario, por ejemplo, especificando el estado de ánimo actual, o del entorno, por ejemplo, obtener la hora local, tiempo o ubicación actual).
- Recomendación a través de la obtención de preferencias contextuales y estimaciones. Representa una tendencia actual dentro de los recomendadores basados en el contexto. Las técnicas que utilizan este enfoque intentan modelar las preferencias contextuales

del usuario y generar recomendaciones. Para ello, suelen utilizar filtrado colaborativo, basado en contenido, métodos híbridos, o aplicar diversas técnicas de análisis de datos (data mining o machine learning).

En [Adomavicius and Tuzhilin, 2011] se argumenta sobre la relevancia que tiene la información contextual en los sistemas recomendadores y que es importante tomar esta información contextual en consideración cuando se realice una recomendación. Se discuten las nociones generales del contexto y cómo puede ser modelado en los sistemas recomendadores. Además introducen tres esquemas para la explotación del contexto, pre-filtering contextual, post-filtering y contextual modeling.

- Contextual pre-filtering: Se trata de una contextualización de la información de entrada del recomendación (Figura 2.1 a). En ella se utiliza la información contextual para seleccionar o construir los datos más relevantes para generar recomendaciones. Por tanto, las valoraciones se pueden predecir usando un sistema recomendador tradicional 2D (usuario \times producto).
- Contextual post-filtering: Se trata de una contextualización de la recomendación de salida. En ella la información contextual es inicialmente ignorada, primero se predicen las valoraciones usando un sistema recomendador tradicional 2D sobre el conjunto de los datos, posteriormente se ajustan (contextualizan) los resultados de la recomendación de cada usuario usando la información contextual (Figura 2.1 b).
- Contextual modeling: Se trata de una contextualización de la función de recomendación. En él, la información contextual es utilizada directamente en las técnicas de modelado a partir de las estimaciones de las valoraciones. Mientras que en las dos aproximaciones anteriores se utiliza una función de recomendación tradicional 2D, esta aproximación da lugar a una función multidimensional, la cual representa esencialmente modelos predictivos o cálculos heurísticos que incorporan información contextual adicional al usuario y a los datos (Figura 2.1 c).

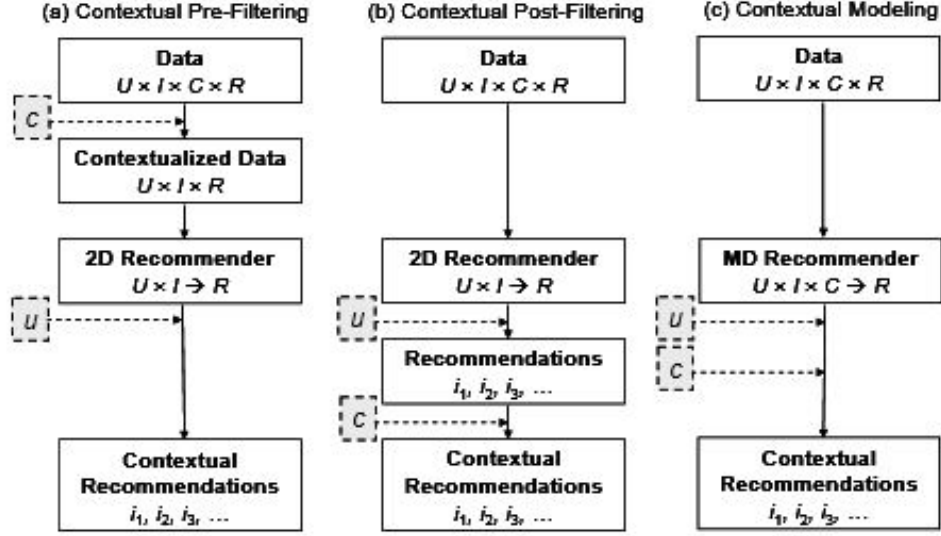


Figura 2.4: Paradigmas para incorporar el contexto en los sistemas de recomendación

Para ello, lo primero que se debe hacer es definir el contexto y clasificarlo en distintas categorías. A continuación se muestra el concepto de contexto que se ha tomado en este proyecto, la clasificación que se ha tomado, se explicará en el Capítulo 3.

2.3. Conocimiento contextual

El concepto de contexto ha sido estudiado en varias áreas de ciencias de la computación y en otras disciplinas. Es muy difícil dar una definición de contexto que sea aplicable a todos los ámbitos que lo tratan. En [Bazire and Brézillon, 2005] se analiza dicho problema, ya que se intenta hacer un estudio para identificar los principales componentes del contexto mediante el análisis de un corpus formado por 150 definiciones de contexto procedente de diferentes dominios de ciencias cognitivas y disciplinas relacionadas. Finalmente se concluye con que no es posible dar una definición exacta de contexto, si no que ésta está ligada al área de conocimiento en el que se aplique, pero consiguen obtener ciertos factores determinantes a la hora de dar una definición de contexto, como son *la entidad afectada por el contexto*, *su foco de atención*, *su actividad*, *su situación*, *su entorno* y, eventualmente, *un observador*.

En este trabajo se adopta el concepto de contexto dada en [Abowd et al., 1999], en el que se define como: “Información que puede ser usada para caracterizar situaciones de entidades. Una entidad es una persona, lugar u objeto que es considerado relevante en la interacción entre un usuario y una aplicación, incluyendo dicho usuario y aplicación”.

Desde el punto de vista práctico, en este trabajo obtenemos la información contextual gracias a la librería *MobileContext*, la cual permite la obtención de información contextual de un usuario de manera automática en dispositivos móviles utilizando las tecnologías disponibles en los Smartphones y en la web. En *MobileContext*, la información del contexto está categorizada en distintas dimensiones: la *naturaleza o esencia*, el *carácter temporal o dinámico* de la información que se desea obtener, es decir, la constancia de los atributos en el tiempo, y *su obtención de manera explícita o implícita*.

Esta información contextual sirve de conocimiento complementario al motor de recomendación aplicado en el sistema que se describe a continuación, Recolibry.

2.4. Recolibry

Recolibry (Recommender Library) se trata de una plataforma para el desarrollo de sistemas de recomendación. Su principal objetivo es facilitar el desarrollo de este tipo de sistemas y permitir la implementación tanto de recomendadores tanto individuales como para grupos. Además, incorpora implementaciones parciales que permiten el desarrollo, de manera rápida, de prototipos que se apoyan en Lenskit[Ekstrand et al., 2011] y JColibri[Bello-Tomás et al., 2004], dos frameworks de referencia en el mundo de los sistemas de recomendación.

Esta plataforma se basa en la premisa de que cualquier recomendador trabaja sobre un catálogo de ítems (productos) y que además parte de un objeto de consulta. Estas variables son las que van a determinar, en cierto modo, cuáles son las técnicas y métodos que el recomendador puede utilizar.

La información sobre la que trabaja principalmente el recomendador es sobre los pro-

ductos y las valoraciones que los usuarios han dado a dichos productos. El resultado de la recomendación es una colección de productos, además de las predicciones realizadas sobre ellos.

Los sistemas de recomendación que soporta son tanto individuales como grupales. Entre las recomendaciones individuales encontramos, *recomendadores basados en filtrado colaborativo*, *recomendadores basados en conocimiento* y *recomendadores basados en conocimiento sin requisitos de usuario*, éste último se trata de un tipo de recomendador basado en conocimiento que no necesita conocer los requisitos del usuario de aquellos productos a los que deben aproximarse los productos recomendados, sino que se basa en las descripciones de los productos ya valorados por el usuario.

2.4.1. Servicios web de Recolibry

Recolibry ofrece un API web para la implementación de distintos tipos de sistemas de recomendación. Entre los servicios ofertados, a continuación se muestran aquellos que han sido utilizados en este proyecto para el desarrollo de la aplicación web MobiMall, explicada en la Sección 4:

- Devolver Aleatorio: Este servicio devuelve diez productos de manera aleatoria, de aquellos que se encuentran en el catálogo disponible. No recibe ningún parámetro de entrada ya que no necesita información del usuario para obtener dichos productos.
- Devolver Rating Filtering: Se trata del servicio encargado de realizar la recomendación individual de productos. Recibe como parámetros el número de productos que se desea devolver, y la categoría en la que se haga la recomendación, es decir, el tipo de producto. Una vez indicada la información correspondiente, devuelve un archivo JSON con información referente a los x productos recomendados.
- Get Categories: Gracias a este servicio se puede obtener las categorías disponibles para cada catálogo de productos.

- **Get User Info:** Devuelve la información referente a un usuario. En este caso, recibe como parámetro el identificador del usuario del que se desea conocer la información, este identificador está formado por diez dígitos y se corresponde con el identificador del usuario en Facebook.

Un ejemplo de aplicación que utiliza esta tecnología es la aplicación es Happyshopping⁷, la cual se explica a continuación.

2.5. HappyShopping

Se trata de una aplicación desarrollada en el dominio de la ropa y que está implementada para ser utilizada en Facebook⁸. La primera vez que el usuario accede a la aplicación, debe hacer un test a partir del cual se crea un perfil de usuario. Una vez completado, el usuario ya puede solicitar una recomendación de productos. Para ello, debe indicar únicamente el tipo de producto del que desea recibir una recomendación, y entonces la aplicación en función de sus gustos le recomendará unos productos u otros. Para realizar dichas recomendaciones, se hace uso de los servicios proporcionados por la plataforma Recolibry anteriormente explicados, gracias a los cuales se puede conocer los productos mejor valorados por el usuario (Devolver Rating Filtering) dentro de una determinada categoría, todas ellas conocidas a través de la función GetCategories.

Como se ha dicho anteriormente, en la aplicación que aquí se presenta, MobiMall (explicada en la Sección 4), se accede a los servicios de Recolibry, y todo ello se hace a través de Happyshopping, el cual hace uso de los mismos servicios que han sido necesarios en MobiMall.

Una vez vistas las tecnologías y aplicaciones que han sido necesarias para la realización de este proyecto, a continuación se realiza una introducción a las técnicas de marketing,

⁷<https://apps.facebook.com/happyshopping-es/>

⁸<http://facebook.com>

factor muy importante para la realización de este proyecto.

2.6. Técnicas de marketing

El marketing según Philip Kotler (1996), considerado uno de los padres del marketing, es “el proceso social y administrativo por el cual los grupos e individuos satisfacen sus necesidades al crear e intercambiar bienes y servicios”.

Por tanto, cualquier técnica de marketing que se utilice debe cumplir los siguientes objetivos:

- Captar clientes, objetivo principal de la mayor parte de la publicidad.
- Fidelizarles, para ello la mejor técnica para conseguirlo es superar las expectativas de los clientes, ya que los usuarios normalmente se mueven por oportunismo.
- Posicionamiento. Está muy relacionada con las dos anteriores, consiste en conseguir que la marca esté en la mente de los clientes objetivos.

En los últimos años ha surgido el denominado *Marketing 2.0*. Se trata de una nueva manera de ver el Marketing, y una evolución del Marketing 1.0 que existía hasta ahora, el cual está dirigido principalmente a las masas y el uso de medios de promoción masivos, la radio, la televisión, el periódico, etc. El Marketing 2.0 se dirige a cada individuo de manera más personalizada, haciendo uso de las nuevas tecnologías e internet para llegar a una mayor cantidad de personas. Se trata de la individualización de las masas, la cual unicamente puede realizarse mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's), es decir, llegar a los clientes de manera más directa y personalizada, ganar su confianza, captar su atención, acceder a sus redes e interrelacionarse con sus amigos y familiares, hablar de tú a tú con ellos, y sobre todo “humanizar las marcas”. Todos estos objetivos, podrán cumplirse con combinación entre el Marketing 1.0 y el nuevo Marketing 2.0.

Actualmente, según un estudio[[Portet, 2011](#)], el número de cuentas en las redes sociales es mayor a la población mundial, de las cuales cerca de 4,500 millones de ellas están activas, incluidas cuentas de juegos, redes sociales o dedicadas a citas online. Por estas razones, las

Redes Sociales, representan para las empresas un importante cambio, debido a su potencial y aplicación.

A continuación se muestran algunas aplicaciones relacionadas con el mundo de la moda y el comercio, ya que es el dominio elegido para el desarrollo de este proyecto, en el que se describen sus características y se comparan con la aplicación creada en este proyecto, la cual se explicará más adelante.

2.6.1. Aplicaciones del comercio electrónico en el dominio de la moda

Actualmente existen muchas aplicaciones relacionadas con el comercio, especialmente con la moda. Algunas de ellas son *Snapette*⁹ o *fashionfreax*¹⁰. Se trata de dos aplicaciones de moda en las que se muestran las últimas novedades relacionadas con la moda o el diseño. En ellas el usuario tiene la posibilidad de subir fotos de sus últimas prendas compradas y compartirlas con el resto de usuarios. Además Snapette tiene una sección de ofertas, en las que se muestran aquellas tiendas que ofrecen descuentos en ese momento.

Otra de las aplicaciones relacionada es *Stylish girl*¹¹. Esta aplicación permite al usuario subir fotos de las prendas que tiene en el armario, y además añadirlas a un calendario, para que el usuario pueda recordar qué día se puso cada una de ellas. También puede añadir sus tiendas favoritas y se le mostrarán las mejores ofertas de cada una de ellas.

Recientemente se ha creado, *Tueddy*¹². Se trata de una aplicación para PC cuyo objetivo es parecido a la propuesta de este proyecto. Consiste en un recomendador de moda en el que inicialmente se le hace un test al usuario, éste está formado únicamente por tan solo tres preguntas y con ellas consiguen crear un perfil de usuario y recomendarle aquellas prendas que le pueden interesar.

Todas estas aplicaciones son muy atractivas para aquellos usuarios interesados por la

⁹<http://www.snapette.com/>

¹⁰www.fashionfreax.net/es

¹¹<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ddnmedia.stylishgirl>

¹²<http://www.tueddy.com>

moda y para que las tiendas puedan hacer publicidad de sus productos, pero no se tiene en cuenta lo comentado anteriormente en la Sección 2.1, ya que el usuario puede verse saturado con la cantidad de productos u ofertas al incluirse aquellos productos que no le interesan.

En la aplicación que aquí se presenta se añade la principal novedad de recomendar productos a grupos de personas ya que no hemos encontrado hasta ahora ninguna que lo hiciera, además de la recomendación individual, principalmente para evitar esos problemas. Permite también la obtención de ofertas personalizadas, ya que aplicaciones como la explicada anteriormente (Tueddy), recomienda al usuario prendas de acuerdo a sus gustos, pero sin aplicar ningún tipo de técnica de marketing, lo cual hace de ella una aplicación más llamativa frente al resto.

Resumen

En este capítulo se ha ofrecido una visión general de los sistemas de recomendación y de los tipos que hay, tanto individuales, en los que se encuentran los recomendadores basados en contenido, colaborativos y basados en conocimiento; como grupales, además de los recomendadores dependientes del contexto. Se ha presentado Recolibry, plataforma utilizada para realizar este trabajo, además de hacerse una introducción a las técnicas de marketing. Por ultimo se han mostrado trabajos existentes en la actualidad relacionados con este proyecto. En el siguiente capítulo se muestra un marco genérico en el que se va a realizar un estudio de distintas técnicas de marketing, se presentará y se estudiará el contexto, además de unos casos de uso para entender de manera más clara lo explicado. Por último se indica la relación que existe entre los factores más importantes que intervienen en la realización de este trabajo: el marketing, el contexto y los sistemas recomendadores, y se muestran cuatro casos de uso que permiten entender de mejor manera lo explicado a lo largo del capítulo.

Capítulo 3

Marco teórico

En este capítulo se presenta el marco genérico en el que se van a clasificar las técnicas de marketing de las que se hablará a lo largo de este trabajo y se hace una categorización del contexto, además de un análisis de la relación que existe entre cada una de las técnicas de marketing expuestas y los distintos atributos del contexto que se van a definir en las Secciones 3.1 y 3.2 respectivamente. Se presenta además la relación que existe entre los tres factores más importantes que intervienen en este trabajo, éstos son, el marketing, la información contextual y los comercios. Por último, de manera aclaratoria, se presentan cuatro casos de uso en los que se van a definir una serie de situaciones con distinta información del contexto disponible y se determinarán qué técnicas de marketing es posible aplicar en cada una de ellas.

3.1. Técnicas de marketing

En este proyecto se han estudiado un conjunto de diez técnicas de marketing, las cuales sacan mayor partido a la información social de los usuarios y permiten conseguir una mayor personalización de las ofertas, a partir de las cuales podrán hacer uso los comercios y ofrecerlas a los usuarios. Para ello se ha tomado como referencia las investigaciones realizadas sobre las técnicas de marketing en [van der Aalst et al., 2007], [Kotler and Armstrong, 2003], [Posner, 2011], [Baltrunas et al., 2011] y [Casabayó and Martín, 2010] entre otros. Todas ellas están diseñadas para ser utilizadas en dispositivos móviles y por tanto aprovechar la

información contextual que proporcionan. Estas son:

R1. Realizar ofertas individuales: Esta técnica consiste en que el usuario pueda indicar en cualquier momento que desea recibir una oferta individual, la aplicación que la implemente a continuación detectará los comercios cercanos y le ofrecerá productos de acuerdo a su estilo, aficiones, los próximos eventos que tiene anotados en el calendario de su dispositivo y factores temporales entre otros. Se trata de una oferta tanto proactiva como reactiva, ya que el usuario podrá hacer una petición de oferta, y además el comercio podrá ofrecerle productos con descuentos de manera automática.

Un ejemplo de esta técnica son las empresas con clientes vip, en las que se les hacen ofertas exclusivas para ellos.

R2. Ofrecer descuentos por paquetes de productos: Un tipo de oferta que realizan son los packs de productos, esto es, incluir un producto que el usuario puede necesitar junto con otros no tan necesarios, por un precio inferior a la suma total del precio de los productos. La oferta más conocida que realiza packs de productos es el conocido 3x2. Es una oferta proactiva, ya que será el sistema el que aplique esta oferta cuando el usuario indique que desea un descuento.

Un ejemplo de esta técnica son los comercios de ropa, en las que se venden lotes de productos, o el usuario puede llevarse varios productos por un precio especial.

R3. Hacer ofertas a grupos de amigos: Se trata de una técnica en la que el usuario pueda indicar que desea recibir una oferta para él y el grupo de amigos que le acompañan. A continuación se deben buscar los usuarios que se encuentran cerca suyo y a su vez en su listas de amigos y mostrárselos al usuario por si alguno de ellos no desea participar en la oferta y por tanto pueda ser excluido de dicho grupo. Una vez aceptada la lista de amigos a los que hacerle una oferta, se debe detectar los comercios cercanos y realizarles una oferta como ocurría en la oferta individual definida anteriormente. Es una técnica proactiva y reactiva.

Actualmente existen técnicas similares que ofrecen descuentos a grupos de personas como paquetes turísticos, viajes, actividades, etc.

R4. Regalos o descuentos por cada amigo que se registre: El objetivo de esta oferta es que el usuario pueda enviar invitaciones a otros amigos para registrarse en la aplicación y recompensarle con descuentos o regalos personalizados por cada uno de ellos que la acepte. Es una oferta reactiva, ya que se aplicará esta técnica si el usuario invita a un amigo y éste la acepta.

Esta técnica podemos encontrarla en webs como *Letsbonus*¹, donde se hacen ofertas y descuentos por grandes compras. Disponen de una sección “Consigue 10 ”, donde se regala 10 euros al usuario y a cada nuevo amigo registrado, donde se repartirán 5 euros para él y otros 5 para el nuevo usuario, para gastar en las promociones que ofrecen.

R5. Hacer ofertas a grupos de personas desconocidas: Para la implementación de esta técnica es necesario disponer de un chat en el que se encuentren aquellos usuarios de la aplicación cuya ubicación esté dentro de un rango establecido. De esta manera el sistema sabrá cuántas personas hay conectadas en ese momento y les hará una oferta de acuerdo a ese número. Es una técnica proactiva.

Existen técnicas parecidas como las que hacen *Groupon*² o *Letsbonus* entre otras, que hacen ofertas para grupos de personas desconocida, pero en este caso añadimos la posibilidad de que las ofertas se realizan a personas ubicadas en una zona próxima como un centro comercial, lo cual aporta una ventaja para el objetivo de la técnica (venta masiva).

R6. Personalizar la interfaz de la aplicación de acuerdo a su estilo y perfil: Esta técnica consiste en analizar el perfil del usuario y diseñar una interfaz de acuerdo a estos valores, de esta manera el usuario se siente más cómodo e identificado con la

¹<http://www.letsbonus.es>

²<http://www.groupon.es/>

aplicación. Es una técnica proactiva.

Actualmente la mayoría de las tiendas ponen la música de acuerdo al tipo de personas a las que van dirigidos los productos que venden.

R7. Descuentos o regalos por cada cierto número de compras realizadas: Se trata de contabilizar el número de ofertas aceptadas por el usuario, cuando éste sobrepase un cierto número determinado, se le premiará con descuentos o regalos exclusivos. Se trata de una técnica proactiva.

Actualmente existen técnicas parecidas, como las usadas por *Travel club*³ entre otros, en las que ofrecen descuentos o regalos por una cierta cantidad de puntos.

R8. Mostrar las novedades de las últimas tiendas visitadas, elegidas por el usuario o que puedan interesarle: Consiste en tener una opción “novedades” en la que el usuario podrá ver las últimas novedades de las tiendas que suele visitar o aquellas de las que desea estar informado. Es una técnica reactiva.

Actualmente tiendas como *Zara*⁴ o *H&M*⁵ entre otras, en sus aplicaciones para móviles tienen la opción novedades, pero solo muestran las novedades de esa tienda determinada, en este caso, se mostrarán las de varias tiendas determinadas.

R9. Permitir que los usuarios puedan votar las prendas de sus amigos, aquellos usuarios con un número elevado de votos conseguirá descuentos: Se trata de permitir a los usuarios subir fotos de sus últimas compras, además de añadir a otros usuarios como amigos. De esta manera, pueden ver las fotos subidas por los demás usuarios y votar aquellas prendas que les gusten. Así si algún usuario consigue un número de votos elevado, podrá conseguir un descuento exclusivo. Es una técnica proactiva.

³<http://www.travelclub.es/>

⁴<http://www.zara.com/es/>

⁵<http://www.hm.com/es/>

Un ejemplo de ello es la aplicación Android nombrada anteriormente *Snapette* en la que los usuarios suben sus últimas compras y el resto de usuarios pueden votarlas, en nuestro caso se incluye la novedad de aquél usuario que reciba más votaciones recibirá un descuento.

R10. Marketing viral: Consiste en que el sistema detecte un grupo de usuarios cercanos a una tienda, y se le enviará al líder de dicho grupo una oferta, de tal manera que vaya a la tienda acompañado del resto de los usuarios. Se trata de una técnica proactiva.

Una vez definidas y explicadas las técnicas de marketing que se van a utilizar, se van a determinar a continuación qué datos del contexto se requieren para realizar cada una de ellas.

3.2. Categorización del contexto

Para nuestro marco de trabajo diferenciamos la información contextual en:

- Estática: Son aquellos factores relevantes del contexto y cuya estructura permanecen constantes en el tiempo.
- Dinámica: Es el caso en el que los factores del contexto cambian en algún momento. Por ejemplo, en nuestro caso, el humor del usuario, o el clima.

En el trabajo donde se ha desarrollado *MobileContext* se ha dividido el contexto en cuatro categorías: *personal*, *social*, *geotemporal* y *tecnológica*, en función de la información que podemos obtener a partir de cada una de ellas:

1. **Contexto personal**, en él se encuentra la información referente al usuario. Está formado por:
 - La *edad* del usuario, dato estático, importante para conocer el tipo de productos que recomendarle.

- El *sexo*, información estática, necesaria para recomendarle prendas de hombre o de mujer.
- El *estilo* de ropa que suele vestir, necesario para determinar las tiendas que suelen visitar o cuyas prendas puedan gustarle al usuario. Se obtiene de manera estática.
- Información del *calendario*, ya que permite conocer los próximos eventos del usuario y por tanto hacerle una oferta más personalizada. Se obtiene de manera dinámica ya que hay información estática, pero el usuario puede introducir nuevos eventos a lo largo del tiempo.
- El *historial de compra*, gracias a esta información se conoce las últimas prendas adquiridas por el usuario y a partir de ella se puede saber por tanto qué prendas puede necesitar debido al periodo de tiempo que lleve sin comprarlas. Esta información se obtiene de manera dinámica.
- Las *necesidades del usuario*, además de calcularlas la aplicación, el usuario puede indicar sus necesidades y por tanto hacerle ofertas que satisfagan completamente sus necesidades. Se obtiene de manera dinámica.
- Y por último, el *humor* del usuario de cada día, ya que una buena recomendación debe tener en cuenta su estado de ánimo. Esta información se obtiene de manera dinámica.

La mayoría de estos datos son necesarios para hacer una recomendación, ya que se trata de información básica del usuario. Otros, como el estilo, permiten mejorar las recomendaciones y aplicar más técnicas de marketing, como *modificar la interfaz del usuario* en función de éste(R6), o simplemente *realizar ofertas individuales en función de aquellos productos que necesita* (R1) o *grupales* (R3), incluyendo factores como la información del calendario, el humor o el historial de compra.

2. **Contexto social**, en el que se encuentra información sobre la relación del usuario con otras personas, o del entorno. Está formado por:

- Actividades que al usuario le gusta realizar en su *tiempo libre*. Se trata de una información estática.
- La *situación laboral* del usuario, información estática que permite aproximarnos a las prendas que utiliza para trabajar y por tanto poder recomendarle prendas que le puedan interesar.
- Los *amigos*, parte muy importante en este proyecto, al tratarse de un recomendador grupal y por tanto necesario para conocer la información correspondiente a su contexto y poder aplicar un gran número de técnicas. Se obtiene de manera estática.
- La *afinidad* con cada uno de los amigos anteriormente definidos, ya que es un dato que afecta de manera importante cuando se realizan recomendaciones a un grupo de usuarios. Se trata de una información estática.
- Identificación del *líder* del grupo de amigos, se obtiene de manera estática y es necesario conocerlo para aplicar algunas técnicas de marketing.

La información correspondiente a este contexto es muy importante para las recomendaciones de grupo y para conocer de mejor manera al usuario ya que permite averiguar información de su entorno y más datos personales.

3. **Contexto geotemporal**, consiste en conocer información sobre el entorno geográfico y temporal del usuario. está formado por:

- *Localización* del usuario, permite conocer el lugar en el que se encuentra en un momento determinado. Esta información es dinámica ya que la posición del usuario cambia constantemente.
- Conocer el *clima* en un determinado momento, es un dato dinámico que favorece las recomendaciones al usuario, ya que en función del tiempo que haga, podrán interesarle distinto tipo de productos.

- El *momento del día* en el que se va a realizar la oferta. Es una información dinámica.
- Las *tiendas cercanas* a la posición del usuario, información dinámica que permite que éstas puedan ofrecerle productos que le interesen con la intención de que visiten sus tiendas.

Los datos de este contexto permiten mejorar las recomendaciones, ya que permite conocer información como el clima o el momento del día en el que se va a realizar la recomendación , lo cual permite realizar una recomendación más ajustada.

4. **Contexto tecnológico**, en el que se encuentra la información relativa a la tecnología disponible por el usuario en un determinado momento. Está formado por:

- Información del *acceso a datos* del dispositivo móvil del usuario, ya que es importante conocer este dato para poder ofrecerle productos vía internet. Se trata de una información estática, ya que permanece constante en el tiempo.
- Conocer si el usuario dispone de *GPS*. Información necesaria para determinar si aplicar técnicas que necesitan dicha información o no. Se trata de información estática.
- *Comunicación disponible*. Bluetooth/WiFi, etc. Información estática.

A continuación, se va a presentar la relación que existe entre los tres factores que han intervenido en el desarrollo de este proyecto. Éstos son el marketing, los recomendadores y la información contextual. En primer lugar, se presenta la relación entre las técnicas de marketing y la información del contexto, en ella muestran unas tablas que permiten identificar qué factores del contexto son necesarios para desarrollar cada una de las técnicas de marketing definidas; en segundo lugar, se presenta una guía la cual permite identificar las técnicas de marketing según los objetivos del comercio; y por último se facilita la identifica-

ción del sistema de recomendación más adecuado según la técnica de marketing que se vaya a desarrollar.

3.3. Selección de la técnica de marketing respecto al conocimiento contextual del usuario

Es conveniente ser capaces de determinar de manera rápida cuáles son las técnicas de marketing idóneas en función de la información contextual disponible. Para ello se han diseñado las tablas que se muestran a continuación, cuyo objetivo es facilitar dicha elección. En ellas, se indica que factores del contexto son necesarios para aplicar las distintas técnicas de marketing definidas y por tanto, una vez conocida la información contextual disponible, identificar qué técnicas se pueden de implementar.

Contexto \ Técnica de marketing	Ofertas individuales (R1)	Paquetes productos (R2)	Ofertas grupo amigos (R3)
Grupo/Solo	Solo	Solo	Grupo
Perfil	Sí	Sí	Sí
Tiempo libre	Sí	Sí	Sí
Amigos	No	No	Sí
Afinidad	No	No	Sí
Líder	No	No	No
Tiempo	Sí	Sí	Sí
Momento del día	Sí	Sí	Sí
Calendario	Sí	Sí	Sí
Tiendas cercanas	-	Sí	Sí
Historial de compra	Sí	Sí	Sí
Necesidades del usuario	Sí	Sí	Sí
Estado familiar	Sí	Sí	Sí
Situación laboral	Sí	Sí	Sí
Humor	Sí	Sí	Sí
Lugares visitados	Sí	Sí	Sí
Usuarios cerca	No	No	Sí
Geolocalización	-	-	Sí
Comunicación	-	-	No
Datos internet	-	-	-
Conexiones (WiFi/GPS/BT)	-	-	Wifi/GPS
Opiniones de lugares	Sí	Sí	Sí

Contexto \ Técnica de marketing	Descuentos por registrar amigos (R4)	Ofertas a grupos desconocidos (R5)	Personalizar interfaz (R6)
Grupo/Solo	Solo/Grupo	Grupo	Solo
Perfil	No	No	No
Tiempo libre	No	No	No
Amigos	Sí	No	No
Afinidad	No	No	No
Líder	No	No	No
Tiempo	No	Sí	No
Momento del día	No	Sí	No
Calendario	No	No	No
Tiendas cercanas	No	Sí	No
Historial de compra	No	No	No
Necesidades del usuario	No	No	No
Estado familiar	No	No	No
Situación laboral	No	No	No
Humor	No	No	No
Lugares visitados	No	No	No
Usuarios cerca	No	Sí	No
Geolocalización	No	Sí	No
Comunicación	No	No	No
Datos internet	-	Sí	-
Conexiones (WiFi/GPS/BT)	-	Wifi/GPS	No
Opiniones de lugares	No	Sí	No

Contexto \ Técnica de marketing	Descuentos ofertas aceptadas (R7)	Novedades tiendas visitadas (R8)	Seguirse y votar prendas (R9)
Grupo/Solo	Solo	Solo	Grupo
Perfil	No	Sí	No
Tiempo libre	No	Sí	No
Amigos	No	No	Sí
Afinidad	No	No	No
Líder	No	No	No
Tiempo	No	No	No
Momento del día	No	No	No
Calendario	No	No	No
Tiendas cercanas	No	No	No
Historial de compra	Sí	Sí	No
Necesidades del usuario	Sí	Sí	No
Estado familiar	No	Sí	No
Situación laboral	No	No	No
Humor	No	No	No
Lugares visitados	Sí	Sí	No
Usuarios cerca	No	No	No
Geolocalización	No	-	No
Comunicación	-	-	Sí
Datos internet	-	Sí	Sí
Conexiones (WiFi/GPS/BT)	WiFi/GPS	-	No
Opiniones de lugares	Sí	Sí	No

Contexto \ Técnica de marketing	Marketing viral (R10)
Grupo/Solo	Grupo
Perfil	No
Tiempo libre	No
Amigos	Sí
Afinidad	Sí
Líder	Sí
Tiempo	No
Momento del día	No
Calendario	No
Tiendas cercanas	No
Historial de compra	Sí
Necesidades del usuario	No
Estado familiar	No
Situación laboral	No
Humor	Sí
Lugares visitados	No
Usuarios cerca	Sí
Geolocalización	Si
Comunicación	Sí
Datos internet	Sí
Conexiones (WiFi/GPS/BT)	-
Opiniones de lugares	No

Gracias a la información detallada en estas tablas y en función de la información contextual disponible, se pueden aplicar las siguientes técnicas de marketing:

- A partir de a la información referente a la categoría del *contexto personal*, las técnicas de marketing que se pueden realizar son:
 - *Realizar ofertas individuales* (R1), aunque la recomendación de productos no se ajuste completamente a los gustos del usuario debido a la falta de información que se consigue con el resto de categorías
 - *Ofrecer descuentos por paquetes de productos* (R2), ya que hace uso principalmente de la información personal del usuario.

- *Realizar ofertas grupales* de aquellos productos que puedan interesarle al conjunto de usuarios, ya que se conoce información personal de cada uno de ellos.
 - *Regalos o descuentos por cada amigo que se registre en la aplicación* (R4) *o descuentos o regalos por cada cierto número de ofertas aceptadas* (R7), ya que conociendo los gustos del usuario, pueden realizarse estas dos técnicas ofreciéndole productos que puedan interesarle, aunque ocurre lo mismo que con la técnica anterior, puede faltar información para conseguir una recomendación más ajustada a sus gustos;
 - Y por último, *personalizar la interfaz de acuerdo a su estilo y perfil* (R6). Como se ha dicho anteriormente, gracias al sexo del usuario y sobre todo al estilo, se puede tener una interfaz con la que se sienta más identificado y se encuentre más a gusto.
- Gracias a la información del *contexto social*, se pueden aplicar todas las técnicas descritas referentes a grupos de usuarios:
- *Realizar ofertas a grupos de amigo* (R3), ya que conociendo información referente a los amigos del usuario y su afinidad con ellos, así como su información personal, puede aplicarse la recomendación grupal.
 - Permitir que *los usuarios puedan votar las prendas de sus amigos* (R9). Gracias a la información de éstos, el usuario puede acceder a sus perfiles en la aplicación y ver las últimas prendas adquiridas y votarlas.
 - Y por último, *marketing viral* (R10), ya que se conoce la información del líder en su grupo de amigos y la afinidad con ellos.

Además de todas las ofertas destinadas a un usuario individual:

- *Realizar ofertas individuales* (R1), ya que junto con la información obtenida mediante el contexto personal, podemos conocer mejor al usuario y por tanto

ofrecerle solamente aquellos productos que puedan interesarle, gracias a información como las actividades que realiza en su tiempo libre o el estado familiar.

- *Ofrecerle descuentos por paquetes de productos* (R2), ya que además de la información del contexto personal, también es necesaria la información referente a este contexto.
 - *Regalos o descuentos por cada amigo que se registre* (R4) o *descuentos por cada cierto número de ofertas aceptadas* (R7), completando la información obtenida gracias a la información contextual anterior.
- La información referente al *contexto geotemporal* permite mejorar las técnicas de recomendación incluyendo aspectos como el clima que hace en el momento de la recomendación, el momento del día en el que se realiza, o las tiendas cercanas al usuario, las cuales podrán enviarle sus ofertas. Además permite aplicar nuevas técnicas como:
- *Realizar ofertas a grupos de usuarios desconocidas* (R5), ya que gracias a la localización del usuario, puede conocerse a aquellos que se encuentren cerca de él y por tanto aplicarle ofertas a todos ellos.
 - *Y mostrar las novedades de las últimas tiendas visitadas, elegidas por el usuario o que puedan interesarle* (R8). Gracias a la localización de nuevo, ya que se puede acceder a las tiendas que ha visitado el usuario y por tanto conocer aquellas que le interesan.
- Y por último, gracias a la información contextual referente al *contexto tecnológico*, podemos conocer la ubicación del usuario y por tanto implementar todas aquellas técnicas en las que sea necesario esta información, así como conocer si el usuario dispone de acceso a internet y pueda por tanto acceder a ciertos servicios y métodos de comunicación disponibles. Permite por tanto aplicar técnicas como:
- *Realizar ofertas a grupos de usuarios desconocidos*(R5), ya que es necesario el

acceso a internet y la ubicación del usuario para permitirle acceder al chat disponible.

- *Realizar ofertas a grupos de amigos* (R3), ya que es posible conocer a aquellos usuarios que van a participar en la oferta debido a que se conoce su ubicación.
- Y por último, *contabilizar el número de ofertas aceptadas* (R7). Debido a que es necesario el acceso a internet para aceptar dicha oferta.

A continuación se presenta una guía cuyo objetivo es permitir a los comercios identificar qué técnicas de marketing seleccionar entre las técnicas aquí presentadas según su objetivo.

3.4. Selección de la técnica de marketing respecto a los requisitos del comercio

Es favorable que los comercios sean capaces de seleccionar las técnicas de marketing que son más adecuadas en función de sus objetivos. Para ello, se han identificado cuatro factores a tener en cuenta para la elección de las técnicas más adecuadas, éstos son: El conocimiento tecnológico del usuario, el cual puede ser alto o bajo; la inversión que desea efectuar la empresa para realizar las ofertas, en cuyo caso únicamente se explica la situación en la que la inversión sea baja, ya que en caso contrario, se considera que pueden realizarse todas las técnicas; el target del producto que se desea vender, es decir, si va destinado a ser utilizado de manera individual o grupal; y por último, la frecuencia de consumo del producto a vender, ya que puede tratarse de productos cotidianos o productos de adquisición esporádica. Por tanto, la división es la que se muestra a continuación:

3.4.1. Conocimiento tecnológico del usuario

Este factor indica el dominio que tiene el usuario de las tecnologías. Éste puede ser bajo (poco dominio) o alto (un gran dominio). Según estos factores, se hace la siguiente clasificación de las técnicas de marketing.

3.4.1.1. Bajo conocimiento tecnológico

En el caso de que los productos que se desean vender estén diseñados para ser utilizados por un tipo de cliente, el cual no es frecuente que tenga un amplio conocimiento sobre las nuevas tecnologías, las técnicas recomendadas a implementar son:

- Hacer ofertas individuales (R1). Solicitar esta oferta es muy sencillo y por tanto los usuarios no necesitan tener un gran manejo de los dispositivos móviles, ya que en tan solo dos pasos el usuario puede obtener dicha oferta.
- Hacer descuentos por paquetes de productos (R2). No es necesario un conocimiento tecnológico por parte del usuario ya que se realiza de manera automática por la aplicación.
- Personalizar la interfaz (R6). El usuario no necesita ningún conocimiento del dispositivo para personalizar el diseño de la aplicación, ya que se realiza de manera automática una vez conocido el perfil del usuario.
- Descuentos por compras realizadas (R7). Esta técnica se realiza de manera automática, y por tanto el usuario no necesita tener un conocimiento de los dispositivos móviles y puede beneficiarse de los descuentos únicamente comprando productos.
- Mostrar las últimas novedades (R8). El usuario puede acceder a ellas de manera sencilla.
- Marketing viral (R10). Esta técnica se aplicaría de manera similar a la técnica en la que se realizan ofertas individuales, a un único usuario, pero consiguiendo que accedan al establecimiento el grupo de usuarios con el que se encuentre. Por tanto, su selección es igual de sencilla.

3.4.1.2. Alto conocimiento tecnológico

En el caso de que los productos que se desean vender están diseñados para ser utilizados por un tipo de cliente el cual es frecuente que tenga un amplio conocimiento sobre las nuevas tecnologías, las técnicas recomendadas a implementar son:

- Hacer ofertas individuales (R1). Este tipo de técnica se realiza de manera muy sencilla, y por tanto sería recomendada para ser implementada en aquellos usuarios tanto con poco dominio como con mucho de las tecnologías.
- Hacer descuentos por paquetes de productos (R2). No es necesario un conocimiento tecnológico por parte del usuario ya que se realiza de manera automática por la aplicación, y por tanto puede aprovecharse en ambas situaciones.
- Hacer ofertas a grupos de amigos (R3). Esta técnica es un poco más compleja que la anterior, ya que los usuarios deberán seleccionar a aquellos amigos que desean participar en la oferta y por tanto requiere de más pasos para solicitarla.
- Realizar regalos o descuentos por cada amigo que se registre (R4). Es necesario un conocimiento de la aplicación y por lo tanto tecnológico para poder invitar a otros usuarios a registrarse en la aplicación.
- Hacer ofertas a grupos de personas desconocidas (R5). Para que esta técnica sea útil, es necesario que los usuarios tenga un cierto manejo de los dispositivos, ya que se trata principalmente del uso de un chat.
- Personalizar la interfaz (R6). El usuario no necesita ningún conocimiento del dispositivo para personalizar el diseño de la aplicación, ya que se realiza de manera automática una vez conocido el perfil del usuario.
- Descuentos por compras realizadas (R7). Esta técnica se realiza de manera automática, y por tanto no es necesario que el usuario tenga un amplio conocimiento de los

dispositivos móviles y puede beneficiarse de los descuentos únicamente comprando productos.

- Mostrar las últimas novedades (R8). El usuario puede acceder a ellas de manera sencilla.
- Votación de productos entre amigos (R9). Para realizar esta técnica el usuario debe conocer los dispositivos necesario ya que realizar este tipo de técnica no es completamente sencilla.
- Marketing viral (R10). Esta técnica se aplicaría de manera similar a la técnica en la que se realizan ofertas individuales, a un único usuario, pero consiguiendo que accedan al establecimiento el grupo de usuarios con el que se encuentre, como se ha comentado en la sección anterior.

3.4.2. Inversión

La inversión que se desea emplear la empresa en las técnicas de marketing a desarrollar es una parte importante a la hora de seleccionar cuáles de ellas implementar. En este caso únicamente se muestran las técnicas que necesitan una baja inversión, ya que se considera que con una inversión alta es posible aplicar todas ellas.

3.4.2.1. Baja inversión

Si la empresa desea realizar ofertas, pero disminuyendo lo máximo posible el coste, las técnicas que mejor se ajustan a este objetivo son:

- Realizar regalos o descuentos por cada amigo que se registre (R4). Con ella se pueden conseguir nuevos usuarios registrados, realizando descuentos muy bajos o regalos llamativos pero que no requieran un gasto muy elevado.
- Personalizar la interfaz (R6). Esta técnica no requiere un coste adicional, ya que se realiza de manera automática. Por tanto se consigue que el usuario se sienta más cómodo

utilizando la aplicación todo ello sin tener que rebajar el precio de sus productos.

- Descuentos por compras realizadas (R7). Esta técnica se realiza de manera automática, con ello se consigue que el usuario quiera llegar al número de compras necesario para recibir el descuento, y por tanto adquiera más productos.
- Mostrar las últimas novedades (R8). El usuario puede acceder a ellas sin suponer un gasto adicional y consiguiendo por tanto mantenerle al día de los productos.
- Marketing viral (R10). Con ella se consigue que varios usuarios se acerquen al establecimiento ofreciendo productos a un bajo precio únicamente a un usuario. De este modo, solamente se perderá el precio del descuento realizado, pero se ganará mayor número de usuarios mirando sus productos.

3.4.3. Destinatario del producto

Los productos que desea vender una empresa pueden estar destinados para ser utilizados por un usuario de manera individual o en grupo. Por ello, se hace la siguiente clasificación de las técnicas de marketing teniendo en cuenta estos dos posibles valores.

3.4.3.1. Grupos de usuarios

En el caso de que estén destinados para ser utilizados por un grupo de usuarios, las técnicas de marketing más convenientes serán aquellas que estén dirigidas a este sector. Éstas son:

- Hacer descuentos por paquetes de productos (R2). En los paquetes ofertados puede haber productos que les interesen a distintos miembros del grupo y finalmente adquirir el paquete.
- Realizar ofertas a grupos de amigos (R3). Con ella, se conseguirá que obtengan sus productos un mayor número de usuarios.

- Regalos o descuentos por cada amigo que se registre (R4). Se consigue que se registren más usuarios debido a que adquiere descuentos y promociones por cada amigo nuevo en la aplicación, además de poder atraer a usuarios con gustos similares y que por tanto puedan disfrutar de los productos ofertados en compañía.
- Realizar ofertas a grupos de personas desconocidas (R5). Se puede aprovechar esta técnica para conseguir que varios usuarios desconocidos se unan para utilizar dichos productos, con ello se consigue que usuarios que no lo obtendrían por no conocer a otras personas que quieran dicho producto se junten y por tanto lo adquieran.
- Personalizar la interfaz (R6). Es una técnica que siempre puede ser utilizada ya que es sencilla y se consigue que el usuario esté más cómodo utilizando la aplicación y por tanto la visite con más frecuencia.
- Descuentos por compras realizadas (R7). Esta técnica se realiza de manera automática, gracias a ella los usuarios pueden animarse entre ellos para adquirir los productos y obtener descuentos adicionales.
- Mostrar las últimas novedades (R8). Los usuarios pueden acceder a ellas y así estar todos ellos atentos de las novedades.

3.4.3.2. De manera individual

En el caso de que los productos que desea vender estén destinados para ser utilizados únicamente por un usuario, las técnicas de marketing más apropiadas serán aquellas que se realicen de manera individual. Éstas son:

- Realizar ofertas individuales (R1). Con ella se conseguirá que el usuario adquiera productos con una mayor frecuencia.
- Hacer descuentos por paquetes de productos (R2). Pueden interesarle al usuario productos que se ofrecen en el paquete ofertado, y adquirir un número de productos mayor al adquirido de manera individual.

- Regalos o descuentos por cada amigo que se registre (R4). Se consigue que se registren más usuarios debido a que adquiere descuentos y promociones por cada amigo nuevo en la aplicación.
- Personalizar la interfaz (R6). Es una técnica que siempre puede ser utilizada ya que es sencilla y se consigue que el usuario esté más cómodo utilizando la aplicación y por tanto la visite con más frecuencia.
- Descuentos por compras realizadas (R7). Esta técnica se realiza de manera automática, gracias a ella el usuario puede aceptar más ofertas o adquirir más productos con el fin de obtener dichas ofertas exclusivas.
- Mostrar las últimas novedades (R8). El usuario puede acceder a ellas de manera sencilla.
- Votación de productos entre amigos (R9). Con ello se consigue que los usuarios se interesen por nuevos productos al observar los productos adquiridos por sus amigos.
- Marketing viral (R10). Con ella se consigue que, ofreciéndole productos a un solo usuario, se acerquen todos aquellos amigos que le acompañen al establecimiento.

3.4.4. Frecuencia de consumo

Otro de los factores que se deben considerar a la hora de seleccionar una técnica de marketing por parte de la empresa es la frecuencia de consumo del producto que se desea vender. Ya que en ambos casos el objetivo es distinto, en una de ellas, dicho objetivo es conseguir que el usuario compre con frecuencia sus productos y por tanto el tipo de ofertas debe ser mas inmediato y en el caso contrario, el objetivo es conseguir que el usuario no olvide dicha empresa y por tanto acceda a ella la proxima vez que quiera adquirir un producto similar.

3.4.4.1. Productos cotidianos

Se trata de productos de uso en el día a día, y que por tanto puedan adquirirse en periodos de tiempo cortos. Por ello es interesante que el usuario se sienta cómodo con la aplicación y sus servicios y por tanto conseguir una fidelización suya, además de captar a aquellos amigos suyos que puedan estar interesados en dichos productos. Para ello, las técnicas más indicadas para conseguir este objetivo son:

- Realizar ofertas individuales (R1). Al tratarse de productos personalizados, se conseguirá que el usuario se sienta más atraído y por tanto que esté pendiente de los productos ofertados con mayor frecuencia.
- Hacer descuentos por paquetes de productos (R2). Pueden interesarle al usuario productos que se ofrecen en el paquete ofertado, y adquirir un número de productos mayor al adquirido de manera individual.
- Realizar ofertas a grupos de amigos (R3). Gracias a ella, usuarios que de manera individual no solicitarían una oferta o adquirirían un producto, debido a la influencia de otros usuarios por obtener una oferta en grupo, pueden participar en ella y por tanto conseguir que sigan comprando productos de dicha marca.
- Regalos o descuentos por cada amigo que se registre (R4). Con ella se consigue que nuevos usuarios se registren y por tanto visiten la aplicación y vean sus productos y puedan por tanto adquirirlos a partir de ese momento más a menudo.
- Realizar ofertas a grupos de personas desconocidas (R5). Se puede aprovechar esta técnica para conseguir que varios usuarios desconocidos se unan para utilizar dichos productos, con ello se consigue que puedan volver a juntarse en situaciones próximas para volver a utilizarlos.
- Personalizar la interfaz (R6). Como se ha dicho en la sección anterior, es un punto a favor para conseguir que el usuario acceda más a menudo a la aplicación.

- Descuentos por compras realizadas (R7). Esta técnica se realiza de manera automática, gracias a ella el usuario puede aceptar más ofertas o adquirir más productos con mayor frecuencia con el fin de obtener dichas ofertas exclusivas.
- Mostrar las últimas novedades (R8). El usuario puede acceder a ellas de manera sencilla y por tanto obtener aquellos productos en los que pueda estar interesado. Esta técnica se realiza de manera automática, gracias a ella los usuarios pueden animarse entre ellos para adquirir los productos y obtener descuentos adicionales.
- Votación de productos entre amigos (R9). Con ello se consigue que los usuarios se interesen por nuevos productos al observar los productos adquiridos por sus amigos y al tratarse de productos de uso cotidiano, aumente la frecuencia de consumo.
- Marketing viral (R10). Con ella se consigue que, ofreciéndole productos a un solo usuario, se acerquen al establecimiento todos aquellos amigos que se encuentren con él.

3.4.4.2. Productos de adquisición esporádica

Se trata de aquellos productos que se adquieren de manera esporádica, en periodos de tiempo largos (5-10 años aproximadamente). Por ello es interesante que el usuario se sienta cómodo con la aplicación y por tanto quede satisfecho y haga uso de ella la proxima vez que vaya a realizar una compra de un producto similar. Para ello, las técnicas más indicadas para conseguir este objetivo son:

- Realizar ofertas individuales (R1). Con ella el usuario recibirá temporalmente ofertas y por tanto no olvidará la existencia de dicha aplicación para la próxima vez que vaya a realizar una compra similar.
- Regalos o descuentos por cada amigo que se registre (R4). Se consigue que nuevos usuarios se registren y por tanto visiten la aplicación y vean sus productos y puedan por tanto adquirirlos a partir de ese momento.

- Personalizar la interfaz (R6). Como se ha dicho en la sección anterior, es un punto a favor para conseguir que el usuario acceda más a menudo a la aplicación.

A continuación en la Figura 3.1 se muestra un árbol de decisión, en el que se indican que técnicas se tienen que desarrollar en el caso de que haya múltiples objetivos. En la raíz del árbol se encuentra la frecuencia de uso de los productos a vender, ya que mediante un estudio realizado, se ha considerado que es el factor que hace mayor división de las técnicas de marketing a emplear. El segundo factor a considerar y por tanto el que se encuentra en el segundo nivel del árbol, es el target del producto, el cual puede ser grupal o individual. En el tercer y último nivel se encuentra el dominio tecnológico del usuario, ya que se trata del factor que menos división hace de las técnicas de marketing. En las hojas se encuentran las técnicas de marketing que se deben desarrollar según las decisiones tomadas en el recorrido del árbol. Como puede verse, estas técnicas tienen dos tonalidades distintas, siendo de color oscuro aquellas que necesitan una inversión mayor para su desarrollo y con color claro las de menor inversión, considerando con ello en este árbol, todos los factores definidos en esta sección.

3.5. Selección de la técnica de recomendación respecto a la estrategia de marketing

A continuación, se presenta la relación entre las técnicas de marketing y los sistemas recomendadores. Con ello se quiere facilitar la identificación de técnica de recomendación más adecuada para implementar cada una de las técnicas de marketing presentadas al comienzo de este capítulo:

- Realizar ofertas individuales (R1): Para realizar ofertas individuales y por tanto recomendaciones de productos, la técnica de recomendación más indicada a utilizar es la técnica de filtrado colaborativo basada en productos, como se ha hecho en la aplicación de moda *HappyShopping* (Sección 2.5), ya que hace uso de la experiencia del

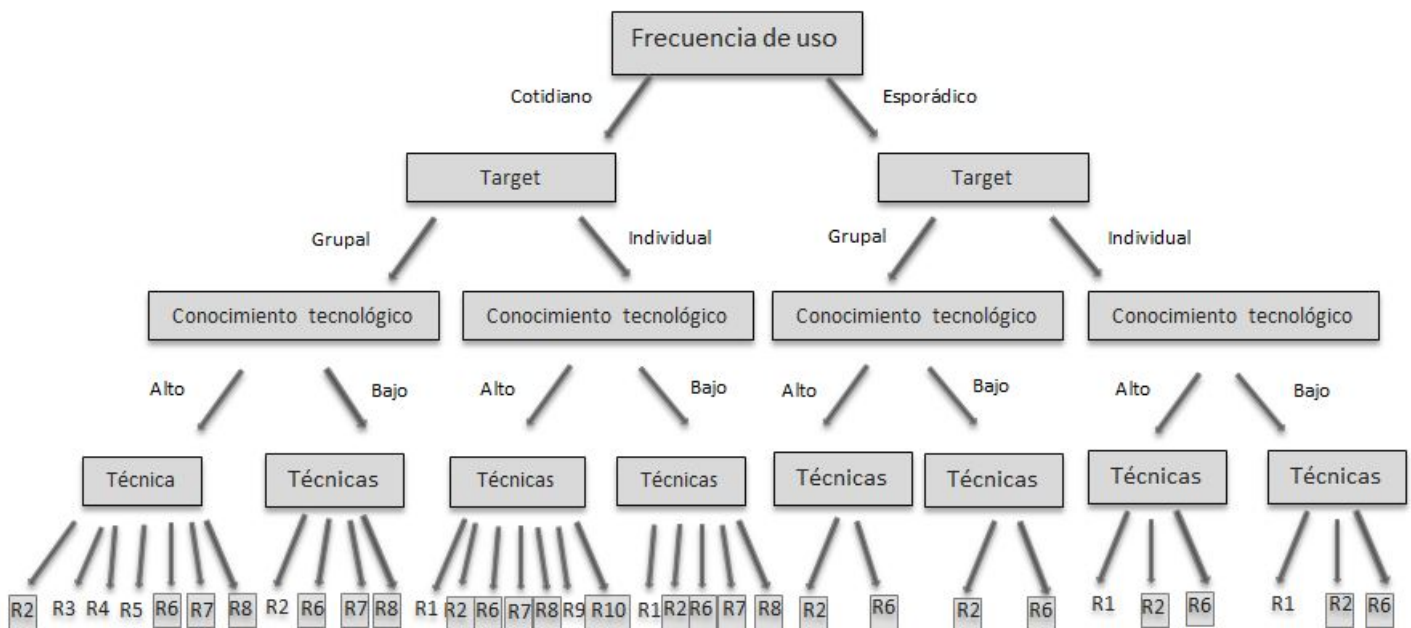


Figura 3.1: *Árbol de decisión*

usuario, y se recomiendan productos similares a aquellos que ha adquirido en el pasado, incluyendo además la información contextual indicada en la Sección 3.3, para conseguir una recomendación más precisa. Además utiliza información personal del usuario, conocida mediante un formulario que el usuario debe rellenar, información ya disponible gracias al formulario implementado en *HappyShopping*.

- Ofrecer descuentos por paquetes de productos (R2): Para implementar esta técnica de marketing no es necesario ninguna técnica de recomendación específica. En los paquetes de productos diseñados, se encontrarán aquellos productos que le interesen al usuario, identificados mediante el sistema recomendador indicado en el punto anterior para la técnica de marketing R1.
- Hacer ofertas a grupos de amigos (R3): Para desarrollar esta técnica de marketing, la técnica de recomendación más indicada es la que se muestra en la Sección 4.4.2, en la que después de la realización de un estudio en el que se intenta diseñar el sistema

recomendador grupal, se llega a la conclusión de que la técnica de recomendación más conveniente, es utilizar el recomendador individual presentado en la técnica de marketing R1 sobre cada uno de los miembros del grupo que van a participar en la obtención de la oferta, y a partir de ahí, elegir aquellos productos que satisfagan a todos ellos.

- Regalos o descuentos por cada amigo que se registre (R4): Para realizar esta técnica de marketing no se necesita ningún sistema recomendador, ya que únicamente se consigue que se registren nuevos usuarios, y por tanto obtener información personal suya para poder aplicar en situaciones futuras las técnicas de recomendación diseñados para ofrecerle productos.
- Hacer ofertas a grupos de personas desconocidas (R5): Esta técnica, actualmente no se hace uso de los sistemas recomendadores debido al tiempo disponible para realizar este trabajo y la complejidad que supone determinar qué técnicas de recomendación son las más adecuadas a utilizar para ofrecer productos a grupos de personas desconocidas y el cual varía constantemente en el tiempo. Pero si que está claro que es favorable aplicar técnicas de recomendación que consigan llamar la atención del mayor número de usuarios posible.
- Personalizar la interfaz de la aplicación de acuerdo a su estilo y su perfil (R6): Esta técnica es muy fácil de implementar ya que utiliza la información del usuario obtenida mediante el formulario que debe rellenar en el momento del registro, y a partir de dicha información se obtiene aquella interfaz que más se ajusta a su personalidad, por tanto se puede utilizar las técnicas de filtrado colaborativo basado en productos, como ocurría en la técnica de marketing R1, ya que se necesita la información personal del usuario y las interfaces obtenidas serán similares unas a otras.
- Descuentos o regalos por cada cierto número de compras realizadas (R7): Para desarrollar esta técnica de marketing no es necesario plenamente hacer uso de los sistemas

recomendadores ya que se puede obsequiar al usuario con descuentos sobre aquellos productos que el elija, aunque sería más completa si se hace uso de la técnica de recomendación utilizada para desarrollar la técnica de marketing R1 para aplicar el descuento sobre un conjunto de productos más específico y que se ajusten a las necesidades del usuario, así como para realizar regalos de productos.

- Mostrar las novedades de las últimas tiendas visitadas, elegidas por el usuario o que puedan interesarle (R8): Para realizar esta técnica de marketing se puede hacer uso de la técnica de recomendadores colaborativos basada en productos, ya que si un usuario ha visitado una serie de comercios con unas características, en ocasiones futuras, visitará aquellos comercios u otros similares, haciendo uso por tanto de la experiencia y la información personal del usuario.
- Permitir que los usuarios puedan votar las prendas de sus amigos, aquellos usuarios con un número elevado de votos conseguirá descuentos (R9): Para realizar esta técnica de marketing, no es necesario el uso de sistemas recomendadores. Como ocurre en la técnica de marketing R7, únicamente sería necesario para ofrecer descuentos más personalizados al usuario.
- Marketing viral (R10): Para realizar esta técnica de marketing hay que tener en cuenta los factores sociales para identificar al líder del grupo de usuarios y por tanto a quién ofrecerle los productos ofertados. Para ello, se hace uso de la primera versión del recomendador diseñado para realizar las ofertas grupales, presentado en la Sección 4.4.2.

Por último, se describe una serie de casos de uso del marco contexto-marketing expuesto, en la que se determina el contexto en el que se encuentra el usuario y que técnicas de marketing se le pueden aplicar en función de ese contexto.

3.6. Caso de uso

Caso de uso 1

En el escenario de este caso de uso el usuario no dispone de conexión a datos, tiene la posibilidad de conectarse a internet a través de WiFi y se encuentra en un lugar conectado a una red y no dispone de geolocalización.

Dado este contexto, el número de técnicas de marketing que pueden aplicarse es muy limitado debido a que no es posible conocer la localización del usuario. Únicamente pueden aplicarse aquellas técnicas que hagan uso de internet y de su información personal. Por tanto, según las tablas mostradas en la Sección 3.3, se pueden aplicar las siguientes técnicas de marketing:

1. El usuario podrá solicitar una oferta individual (R1) vía WiFi. Se le enviarán ofertas de productos de las tiendas que haya visitado el usuario (mediante geolocalización), o en las que haya adquirido algún producto en el pasado (mediante el historial de compra), todas estas tiendas pueden conocerse debido a que son aquellas que se encuentran en la sección de novedades de la aplicación (en la que únicamente, debido a que no es posible acceder a la localización del usuario, se encontrarán aquellas tiendas en las que el usuario haya adquirido algún producto en el pasado). En cambio, al no disponer de geolocalización, las ofertas serán más limitadas, debido a que los comercios cercanos a la ubicación del usuario en un momento determinado no conocerán dicha posición y por tanto no podrán enviarle ofertas hasta que el usuario no las solicite.
2. Hacerle ofertas de paquetes de productos (R2). Esta técnica está incluida en la técnica anterior (R1) que realiza ofertas individuales, ya que se utiliza para formar paquetes con aquellos productos que se desea ofrecer al usuario y por tanto puede aplicarse en cualquier momento en el que sea posible realizar dicha técnica.
3. Regalos o descuentos por cada amigo que se registre (R4). Esta técnica puede aplicarse

gracias al acceso a internet, por el que se podrán enviar invitaciones a todos aquellos usuarios que se desee.

4. Se personalizará la interfaz de la aplicación (R6) dependiendo del contexto en que se encuentre (época del año, clima, etc.) y su información del perfil. Gracias al cuestionario inicial que debe rellenar el usuario, se tiene un perfil del mismo y por tanto no es necesaria información adicional para poder aplicar dicha técnica.
5. Ofrecerle descuentos y regalos adicionales (R7) si ha aceptado la oferta ofrecida y ha superado un número determinado de ofertas aceptadas, ya que para ello únicamente es necesario el acceso a internet para conocer el número de ofertas que lleva aceptadas el usuario hasta el momento.

Caso de uso 2

El usuario, ya registrado en la aplicación, se encuentra solo en un centro comercial y se conecta, por primera vez en el día, a la aplicación y por tanto indica su estado de ánimo actual, en su dispositivo móvil dispone de datos y es posible acceder a su geolocalización.

En este caso, es posible acceder a toda la información del usuario y por tanto puede utilizarse la aplicación al completo, sin ningún tipo de limitación. Únicamente, no se podrán realizar aquellas técnicas que vayan destinadas a un grupo de usuarios conocidos entre ellos. Por tanto, se le podrán aplicar las siguientes técnicas de marketing, según las tablas mostradas en la Sección 3.3:

1. Como el usuario ya está registrado en la aplicación, podemos acceder a su información personal y por tanto, hacerle ofertas individuales personalizadas (R1). Además gracias a que dispone de geolocalización, aquellas tiendas cercanas a la posición del usuario podrán enviarle ofertas y por tanto existe una mayor posibilidad de que el usuario adquiera sus productos.

2. Hacerle ofertas de paquetes de productos (R2), como se ha explicado en el caso de uso anterior.
3. Regalos o descuentos por cada amigo que se registre (R4), ya que dispone de acceso a internet.
4. Al disponer de la geolocalización y datos en el móvil, el usuario puede acceder al chat disponible en la aplicación, en el que se le ofrecen una serie de productos junto con otros usuarios, todos ellos desconocidos (R5) que se encuentren en el centro comercial.
5. Se le personalizará la interfaz al usuario (R6) dependiendo del humor del usuario en ese instante y su información del perfil, todo ello disponible gracias al cuestionario inicial que realizó el usuario al registrarse en la aplicación.
6. Ofrecerle descuentos y regalos adicionales (R7) si ha aceptado la oferta ofrecida y ha superado un número determinado de ofertas aceptadas.
7. El usuario al disponer de internet puede subir en cualquier momento una imagen de las últimas prendas adquiridas para que puedan verlas sus contactos y así votarlas, o votar las imágenes subidas por ellos (R9).
8. Actualizar las novedades de las tiendas visitadas o marcadas como favoritas por el usuario (R8) con las últimas tendencias de las tiendas visitadas ese día, gracias a que es posible conocer la localización del usuario y por tanto las tiendas que ha visitado.

Caso de uso 3

Un grupo de usuarios, ya dados de alta en la aplicación, se encuentra en una zona de compras, algunos de ellos disponen de geolocalización y datos de internet y otros no.

Estos usuarios podrán hacer un uso completo de la aplicación, sin embargo, en aquellos usuarios que no dispongan de datos de internet o geolocalización será más limitado. Por

tanto, según las tablas mostradas en la Sección 3.3, se pueden aplicar las siguientes técnicas de marketing:

1. Aquellos usuarios que dispongan de acceso a internet, podrán solicitar ofertas individuales personalizadas (R1) y si además disponen de geolocalización, las tiendas cercanas podrán enviarles ofertas de productos cuando se encuentren cerca de su localización. Los usuarios que no disponen de acceso a internet no podrán recibir este tipo de ofertas ya que es necesario para poder obtenerlas.
2. Hacerle ofertas de paquetes de productos (R2), como se ha explicado en los casos de uso anteriores.
3. Ofertas de grupo (R3). Como los usuarios ya están registrados en la aplicación, gracias a una de las funcionalidades que ofrece *MobileContext* podemos conocer a aquellos usuarios que se encuentren cerca del usuario que solicita recibir la oferta, (es necesario que estos usuarios dispongan de geolocalización). Por tanto, debido a que no es posible conocer la localización de algunos de los usuarios, el contacto que ha solicitado recibir la oferta puede incluirlos de manera manual y gracias al perfil disponible de ellos, ofrecerles productos que sean del interés de todos. Se puede acceder a su información personal y por tanto, junto con todos los datos anteriores hacerles una oferta personalizada.
4. Hacerle una oferta de grupo junto con usuarios desconocidos (R5). Aquellos usuarios que dispongan de geolocalización y datos en el móvil pueden acceder al chat de la aplicación y por tanto a las ofertas que se encuentren disponibles en ese momento.
5. Es posible personalizar la interfaz de los usuarios (R6) que disponen de acceso a internet, dependiendo del humor de cada uno de ellos en ese instante y su información del perfil.
6. Ofrecerles descuentos y regalos adicionales (R7) si han superado el número de ofertas

mínimo determinado. Esta técnica sólo estará disponible para aquellos usuarios que dispongan de acceso a internet.

7. Actualizar las novedades de las tiendas visitadas o marcadas como favoritas por aquellos usuarios que disponen de geolocalización y acceso a internet (R8) con las últimas tendencias de las tiendas visitadas ese día.
8. Los usuarios que dispongan de acceso a internet pueden subir los productos adquiridos para que los conozcan el resto de usuarios o votar las imágenes subidas por alguno de ellos (R9).
9. Al tratarse de un grupo de amigos, el sistema puede detectar al líder del grupo, únicamente dentro de aquellos usuarios que disponen de geolocalización y acceso a internet, y realizar marketing viral (R10) enviándole una oferta a dicho líder, de tal manera que vaya acompañado por el resto de amigos que se encuentran con él.

Caso de uso 4

Un usuario, que dispone de datos en su dispositivo móvil, envía una invitación para que se dé de alta en la aplicación a un amigo. El nuevo amigo acepta la invitación y rellena el formulario inicial para conocer su información personal. El nuevo usuario no dispone de geolocalización.

Dada esta situación contextual, se entiende que al aceptar la invitación y rellenar el cuestionario inicial, el usuario dispone de acceso a internet. Por tanto, según las tablas mostradas en la Sección 3.3, pueden aplicarse las siguientes técnicas de marketing:

1. Si el nuevo usuario se encuentra en un centro comercial, puede comenzar a solicitar ofertas de productos. Ésta técnica solo puede realizarse únicamente si es solicitada por el usuario ya que no dispone de geolocalización y por tanto las tiendas no pueden conocer su ubicación y ofrecerle nuevos productos cuando se encuentre cerca de la localización de la tienda.

2. Al registrarse un nuevo usuario gracias a la invitación enviada por otro de ellos, se le enviará un regalo a este último por el nuevo usuario registrado en la aplicación a través de él. (R4).
3. El nuevo usuario buscará amigos que tengan la aplicación y podrá votar las fotos que hayan subido de prendas adquiridas, además de poder subir imágenes de sus propios productos (R9).
4. Se diseñará la interfaz (R6) de la aplicación del nuevo usuario registrado según la información de su perfil.
5. El usuario podrá indicar las tiendas de las que le gustaría recibir las novedades de sus productos y a continuación la aplicación se las mostrará. Más adelante se irán añadiendo las tiendas que visita el usuario, a medida que vaya haciendo uso de la aplicación.

Resumen

En este capítulo se ha presentado un marco genérico en el que se han definido unas técnicas de marketing relacionadas con la información contextual. Se ha hecho una clasificación del contexto y se ha definido la información que se puede obtener en cada una de las categorías definidas. Además se ha mostrado la relación que existe entre los tres factores más importante que han intervenido en el desarrollo de este trabajo, estos son el marketing, el contexto y el comercio. Por último, se han presentado cuatro casos de uso para entender de manera más clara lo explicado en este capítulo, en los que dada una serie de situaciones se define la información del contexto disponible y se muestran las distintas técnicas que es posible aplicar en cada una de ellas.

En el siguiente capítulo se presenta una aplicación móvil que permita implementar todas las técnicas de marketing definidas en este capítulo. Se explica la arquitectura utilizada para

su implementación y un breve resumen de como se ha desarrollado. Por último se explican las técnicas que finalmente se han desarrollado en la aplicación.

Capítulo 4

Instanciación del marco teórico: MobiMall

Los objetivos de este proyecto se centran en estudiar aquellas técnicas de marketing que son dependientes del contexto y en utilizar a su vez los recomendadores para que la relación entre tienda y usuario sea más personalizada y cercana.

En el Capítulo 3 se han definido las técnicas de marketing y se ha determinado la información del contexto que es necesaria para realizar cada una de ellas. En este capítulo se describe una aplicación en la que se ejemplifique el marco teórico estudiado, en el mundo de la moda.

Con la realización de este trabajo se ha querido conseguir un nexo entre los sistemas recomendadores, cuyo objetivo es favorecer a los usuarios, y las técnicas de marketing las cuales favorecen principalmente a las empresas, y por tanto el interés conjunto entre los usuarios y las empresas ya que ambos siempre se han considerado de manera independiente. Con ello, gracias a los sistemas de recomendación, como hemos visto anteriormente, se consigue que el usuario reciba información de aquellos productos en los que esté interesado, evitando una sobrecarga de información y por tanto consiguiendo que esté más agradado y transmita a otros usuarios una opinión favorable de la empresa, obteniendo por tanto una mayor fidelización de aquellos usuarios que ya conocían sus productos y de los nuevos usuarios a través de las opiniones positivas.

Para ello, se ha creado una aplicación móvil que permita implementar las técnicas de marketing explicadas en el Capítulo 3. Está pensada para ser utilizada en un centro comercial y que las tiendas que se encuentran en él, puedan hacer ofertas a aquellos usuarios que se encuentren cercanos a dichos locales con el fin de atraer clientes. En este proyecto se han implementado algunas de las técnicas explicadas, en concreto, ofrecer productos a los usuarios de manera individual (R1), a grupos de amigos (R3), grupo de personas desconocidas (R5), oferta de lotes de productos y descuentos en algunos productos determinados (R2). Además de una opción en la que el usuario puede solicitar a otros usuarios la opinión sobre ciertos productos.

4.1. Arquitectura

En la Figura 4.1 se muestra una descripción gráfica de la relación de las plataformas desarrolladas tanto en este proyecto como en el que se ha desarrollado de manera paralela (MobileContext). La librería MobileContext proporciona información del contexto necesaria a MobiMall, con el fin de realizar técnicas de marketing mediante sistemas recomendadores, ofreciendo gracias a ellos ofertas sobre distintos productos a los usuarios y, lo que es más importante, conseguir relacionar a dichos usuarios con los encargados de enviar dichas ofertas, los comercios. Favoreciendo así, por una parte, al usuario que recibe ofertas personalizadas y por tanto, ofreciéndole únicamente aquellos productos en los que esté interesado; y por otra, a la empresa, ya que gracias a que el usuario está satisfecho con ella, la empresa conseguirá mejor posicionamiento frente el resto.

4.2. Base tecnológica

Para el desarrollo de la aplicación MobiMall se ha utilizado como lenguaje de programación HTML5 para todo lo relacionado con la creación de páginas web. Se trata de una plataforma idónea para desarrollar contenido web para dispositivos móviles, ya que permite que la página pueda utilizarse desde diferentes tipos de dispositivos y además, gracias

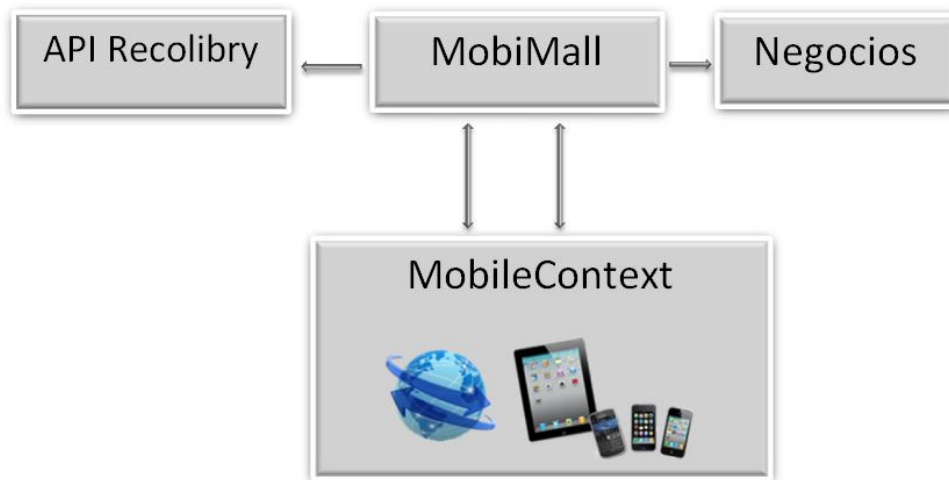


Figura 4.1: *Arquitectura del sistema*

a CSS3, crear páginas más elaboradas y con mayor impacto visual. Para añadir acciones en dichas páginas, se ha utilizado Javascript, ya que es un lenguaje independiente de la plataforma y por tanto puede ser ejecutado en cualquier sistema operativo.

Se han utilizado estos lenguajes para desarrollar la aplicación en vez de realizar una aplicación nativa (aplicación diseñada para ser utilizada específicamente en un sistema operativo determinado) ya que para ello habría sido necesario desarrollar la aplicación de manera específica para cada plataforma, ganando de este modo flexibilidad, al permitir que se utilice desde cualquier dispositivo; y potencia, por ser más versátil y poder aprovechar las capacidades de los equipos. Aunque no todo son ventajas ya que se pierde eficiencia, al no estar implementadas para aprovechar mejor las funcionalidades del hardware, y optimalidad, por no estar construido específicamente para cada plataforma.

Para ello se ha utilizado también JQuery Mobile¹, un framework que permite crear páginas de manera más sencillas y generar aplicaciones cuya apariencia sea la misma independientemente del dispositivo desde el que se acceda (siempre que ese dispositivo acepte HTML5).

Para poder convertir la página web implementada mediante HTML5 y Javascript en

¹<http://jquerymobile.com/>

una aplicación móvil multiplataforma, se ha utilizado Apache Cordova², el cual proporciona un entorno donde alojar el contenido HTML5 y JavaScript dentro de un contenedor nativo, además proporciona un conjunto de APIs que permiten acceder a los recursos del dispositivo como la cámara, gps etc.

Para gestionar la aplicación se ha implementado un servidor con Apache Tomcat. Se trata de un “contenedor de servlets”, necesario para utilizar Servlets y JSPs. Un servlet es un pequeño programa escrito en java que admite peticiones a través del protocolo HTTP, además permite generar páginas web de manera dinámica a partir de ciertos parámetros de navegación que envíe el navegador web. En este caso ha sido necesario implementar servlets para realizar las funcionalidades necesarias de la aplicación, para gestionar servicios como el login, recomendación, etc. Para la implementación del recomendador se ha utilizado la librería Recolibry, explicada en la Sección 2.4.

4.3. Dominio

El dominio en el que nos hemos centrado para la realización de la aplicación es el de la ropa, ya que teníamos disponible una base de datos categorizada de productos del catálogo web de la tienda de moda GAP³ y una aplicación relacionada con ello, *HappyShopping* (Sección 2.5).

Para que el usuario pueda utilizar la aplicación desarrollada en este proyecto, debe estar previamente registrado en HappyShopping, ya que se utiliza la información personal del usuario indicada en ella, además del recomendador de productos individuales implementado en dicha aplicación.

Una vez conocido el dominio en el que se ha desarrollado la aplicación, en la siguiente sección se exponen los mecanismos de recomendación que se han utilizado.

²<http://cordova.apache.org/>

³<http://www.gap.com>

4.4. Descripción de los mecanismos de recomendación utilizados

A continuación se explica de manera más detallada que cuando se explicaron en el Capítulo 2, los mecanismos de recomendación utilizados tanto para realizar la recomendación individual como grupal y la manera en la que se han implementado y desarrollado en la aplicación que aquí se presenta.

4.4.1. Recomendación individual

Las ofertas realizadas al usuario son personalizadas, esto es, se ofrecen aquellos productos según los gustos del usuario, gracias al uso de sistemas recomendadores. Para realizar la recomendación de productos de manera individual, se utiliza el API Web proporcionado por la plataforma Recolibry, descrito en la Sección 2.4. Para llevar a cabo la recomendación, se ha elegido la técnica de filtrado colaborativo basado en items. Como se ha visto en la Sección 2.1.1.2, se basan en la información de las valoraciones realizadas por un usuario para estimar la valoración de un producto aún sin valorar.

4.4.2. Recomendación grupal

Para realizar la recomendación para grupos, se quiso tener en cuenta los factores sociales [Quijano Sánchez, 2010], para ello en una primera fase, se creó un recomendador que a partir de las preferencias individuales de cada miembro del grupo y su personalidad, se ofreciera un producto al “líder” del grupo y así conseguir, que éste llevara a los demás miembros a la tienda que le hubiera realizado la, implementando así la técnica de *marketing viral* explicada en la Sección 3.1.

Para implementar dicho recomendador, se tuvieron en cuenta los siguientes factores sociales:

1. *Distancia en la red social*: amigo, amigo de amigo . . .
2. *Numero de amigos en común*.

3. *Intensidad de la relación*: La frecuencia con la que se escriben, tanto en muro como por mensajes privados.
4. *Intimidad de la relación*: El tipo de mensaje que se intercambian (de amistad, profesionales, cariñosos,...).
5. *Duración*: El tiempo que hace que se conocen, que no hablan o que se conectaron por última vez.
6. *Servicios recíprocos*: Las aplicaciones que tienen en común, los links posteados...
7. *Variable estructural* : Los grupos e intereses que tienen en común y datos del perfil.
8. *Distancia social* : El número de propiedades sociales que comparten (política, religiosa, geográfica, . . .).
9. *Status*: La situación social que les une (familia, pareja, amigo . . .).
10. *Numero de fotos que tienen en común o han comentado*.

Todos estos factores fueron estudiados y propuestos en [[Quijano Sánchez, 2010](#)], en el cual se hacia un estudio sobre los factores de personalidad y confianza necesarios para para calcular la confianza entre los distintos miembros de un grupo.

A partir de esto, se conseguía identificar al líder del grupo, y a partir de ahí, hacer una recomendación individual para ofrecerle un producto con una oferta muy llamativa y así conseguir que tanto él como el resto de los miembros del grupo se acerquen a una tienda determinada. Pero no se puede realizar una recomendación de un solo producto para todos los miembros del grupo y por tanto hacer uso de manera completa de un recomendador para grupos de usuarios como puede ocurrir en otras situaciones (cine, restaurantes etc...) debido a que el producto que se recomienda es de uso personal, y por tanto, los usuarios tampoco desean tener todos la misma prenda. Se utiliza esta información para identificar los factores sociales y personales que marcan la personalidad de los usuarios y por tanto identificar a

aquel usuario que pueda influir sobre el resto de los usuarios a la hora de ir a una tienda u otra.

Con esto se vio que el resto de usuarios no se beneficiaban de ningún modo de la oferta realizada y por tanto no iban a solicitar nunca una recomendación de grupo. Por ello, se modificó la estructura de la oferta, y se decidió ofrecer lotes de productos, los cuales estarían compuestos al menos por un producto que desea cada uno de los usuarios.

Para ello, se identifican a los usuarios que van a participar en la oferta y se realiza una recomendación individual a cada uno de ellos. De los productos obtenidos, se selecciona aquellos artículos que tengan un mayor rating (valoración o calificación de un producto) y se crean distintas ofertas formadas por lotes con todos aquellos artículos. Para que la compra pueda ser mayor, no se incluyen en un mismo lote el producto de cada usuario con mayor rating, sino que se introduce cada uno de ellos en lotes distintos con el fin de conseguir que unos usuarios intenten convencer a otros para obtener distintos lotes y por tanto aceptar más de una oferta.

Con ello se consiguió que se solicitara un mayor número de ofertas para grupos de usuarios y además aumentar la satisfacción de los miembros del grupo.

Una vez conocido como se han implementado los recomendadores utilizados en la aplicación, a continuación se muestra una descripción funcional de la misma.

4.5. Descripción funcional

MobiMall, es una aplicación móvil, cuyo objetivo es unir de manera más personalizada al usuario con los comercios. Se ha querido que el uso de la aplicación sea lo más sencillo posible, con el fin de que pueda utilizarla el mayor número de personas posibles, y evitar que abandonen la aplicación por ser demasiado compleja.

Para que el usuario pueda hacer uso de dicha aplicación, debe estar previamente registrado en la aplicación de Facebook *HappyShopping* (presentada en la Sección 2.5). Es

a través de ella desde donde las tiendas podrán ofrecerle los productos al usuario, ya que una vez conocido el catálogo de la tienda y los gustos del usuario, el recomendador podrá indicarle a la tienda que productos pueden gustarle más al usuario y cuales menos y a partir de ahí, decidir que técnica de marketing utilizar para conseguir que el usuario compre sus productos.

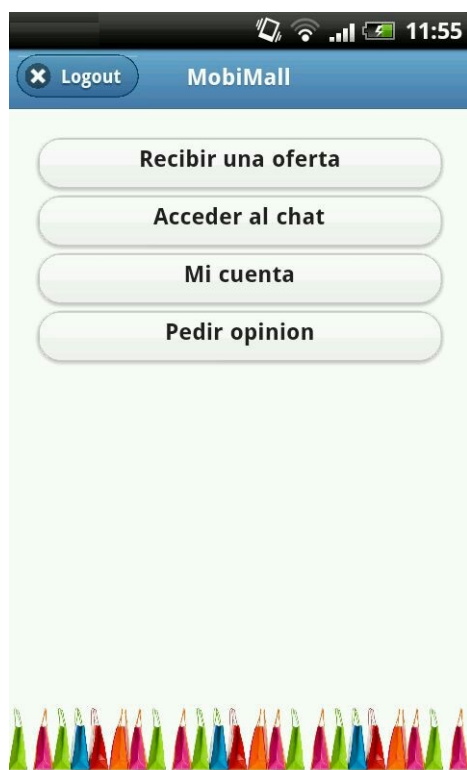


Figura 4.2: *Página de inicio MobiMall*

Cuando el usuario accede a la aplicación, si lo hace por primera vez, se le pide al usuario que introduzca el nombre de usuario y contraseña, a continuación el sistema detecta si el usuario está registrado en la aplicación de Facebook, y en caso de estarlo, se le muestra el menú principal. Éste está formado por cuatro opciones distintas entre las que el usuario podrá navegar en cualquier momento (Figura 4.2).

- La primera de ellas “Recibir una oferta”, con ella el usuario indica que desea recibir una oferta, a continuación la aplicación le pregunta al usuario el tipo de oferta que

desea recibir, pudiendo elegir entre “individual” (una oferta exclusiva para el usuario) o “grupo de amigos” (oferta para el usuario y los amigos que le acompañen)(Figura 4.3).

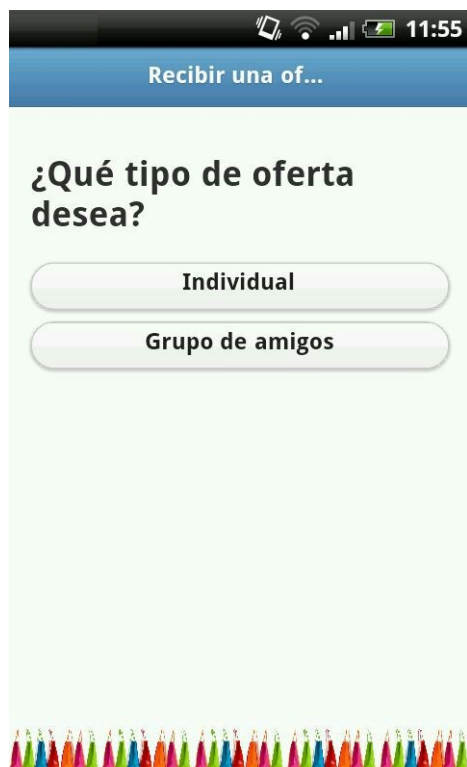


Figura 4.3: *Recibir una oferta*

Si el usuario indica que desea recibir una oferta individual, la aplicación detecta las tiendas cercanas y automáticamente, mediante un identificador de usuario (necesario para conectar con la aplicación HappyShopping (Sección 2.5)) se pide una recomendación de aquellos productos que puedan interesarle, y a partir de ellos aplicarle las técnicas de marketing apropiadas. En este caso se aplican la técnica de lotes de productos y la técnica de descuentos adicionales sobre su precio original (ambas técnicas que se explican más adelante).

En el caso de que el usuario indique que desea una recomendación para un grupo de amigos, el sistema detecta a los amigos que acompañen en ese momento al usuario y que

además estén registrados en la aplicación, gracias a uno de los métodos implementados en la librería *MobileContext*. En caso de que no se haya detectado a todos los contactos, el usuario puede introducirlos de manera manual y a continuación realizar la petición de la oferta.



Figura 4.4: *Seleccionar amigos*

En ambos casos, aparecerá una lista con las ofertas creadas (Figura 4.5). El usuario puede seleccionar la oferta deseada y se le ampliará la información de los productos y del descuento aplicado, una vez ahí, el usuario puede volver a la lista de ofertas o aceptar la oferta seleccionada, en caso de que se le seleccione, se le proporciona al usuario un código, el cual debe entregar en la tienda para que se le aplique el descuento indicado.

- La segunda de las opciones que el usuario puede seleccionar en el menú principal es “Acceder al chat” (Figura 4.6), este apartado está implementado para aplicar la técnica de marketing R5 (hacer ofertas a grupos de personas desconocidas), recordemos que dicha técnica consistía en crear un chat con todos aquellos usuarios que se encuentren

Ofertas encontradas	
	Descuento del 20% en un producto seleccionado de GAP
	Oferta 3x2 en productos seleccionados
	Descuento del 40% en un producto seleccionado de GAP
	Oferta 3x2 en productos seleccionados de GAP
	Oferta 3x2 en productos seleccionados GAP

Figura 4.5: *Lista de ofertas*

en el centro comercial y poder realizar ofertas para un número de usuarios más grande y por tanto que dichas ofertas sean mayores. Gracias al chat los usuarios pueden hablar entre ellos y así conseguir que otros usuarios acepten la oferta con el fin de que ésta pueda realizarse. El usuario además puede ver las ofertas que hay disponibles en ese momento y solicitar nuevas si lo desea.

- La tercera opción disponible para el usuario es “Acceder a mi cuenta”, en ella el usuario puede ver tanto sus datos personales como sus datos de acceso (Figura 4.7), esta sección es totalmente informativa, en el caso de que desee realizar cualquier cambio de dicha información debe hacerlo mediante la aplicación de Facebook.
- Y por último, la cuarta opción es “Pedir una opinión”, si el usuario indica que desea realizar una petición de opinión a sus amigos, se le pregunta en primer lugar, si desea hacerlo de un producto o de dos. En el caso de que desee hacerlo de un producto, se le muestra al usuario una página en la que el usuario puede subir la foto de una prenda, tanto desde la cámara del dispositivo, como de la galería, y pedir opinión a sus amigos.

Lo primero que debe hacer el usuario es subir la foto, y una vez se ha cargado correctamente, debe seleccionar los usuarios a los que desea pedirles la opinión. Sólo puede pedirle opinión a aquellos usuarios que se encuentren en su lista de contactos y además estén registrados en la aplicación. Una vez el usuario ha seleccionado a los contactos de los que desea recibir su opinión, se les envía una petición de opinión, que se le indicará mediante una notificación en el dispositivo, y éstos deben votar tres características del producto color, precio, estilo, y las respuestas podrán ser “me gusta”, “no me gusta” o “normal”. Los usuarios deben calificar cada una de las características y enviar su opinión, la cual será devuelta al usuario que la solicitó.

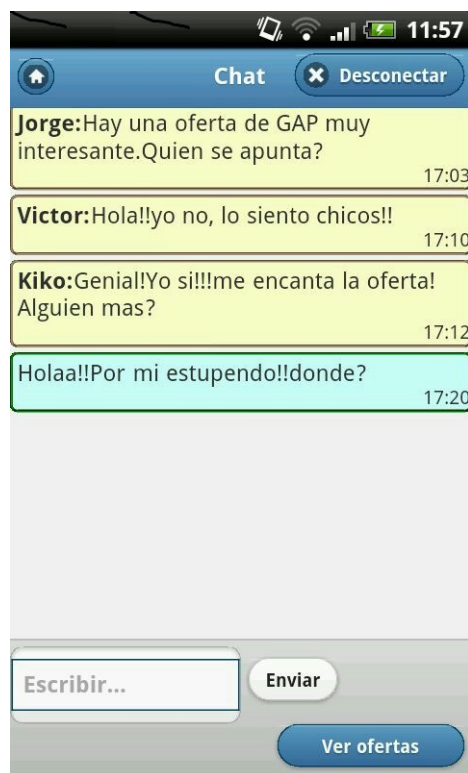


Figura 4.6: *Chat aplicación*

En el caso de que el usuario indique que desea solicitar la opinión de dos productos, se realizará del mismo modo anterior, el usuario en este caso debe subir las imágenes de dos prendas y seleccionar a los usuarios de los cuales desea recibir su opinión. En este caso, éstos deberán indicar su valoración mediante una barra de puntuaciones, las

Consultar perfil

Datos personales

Nombre:	Marta
Primer apellido:	García
Segundo apellido:	Pérez
Fecha de nacimiento:	27/07/1896
Sexo:	Mujer
País:	España
Teléfono:	682891256

Datos de acceso

Email:	martagp@gmail.com
--------	-------------------




Figura 4.7: *Mis datos personales*

cuales van de 0 a 100, siendo 0 una votación positiva para la prenda de la izquierda, 100 a la prenda de la derecha y por tanto 50, que las dos prendas le gustan por igual. Se almacenarán estas opiniones de los contactos y se les indicarán al usuario de la misma manera que se hacía con una prenda.

El usuario en cualquier momento puede ver las opiniones enviadas por sus contactos. En el momento que hayan contestado todos los contactos, se le notificará al usuario.

4.6. Técnicas de marketing implementadas

Como se ha dicho anteriormente, debido a la extensión del proyecto, no se han podido implementar todas las técnicas de marketing descritas en el Capítulo 3. Por ello, se han querido implementar aquellas técnicas más importantes e innovadoras. Éstas son: ofertas individuales (R1), ofertas para grupos de amigos (R3), ofertas para grupos de personas



Figura 4.8: *Opinión de un producto*

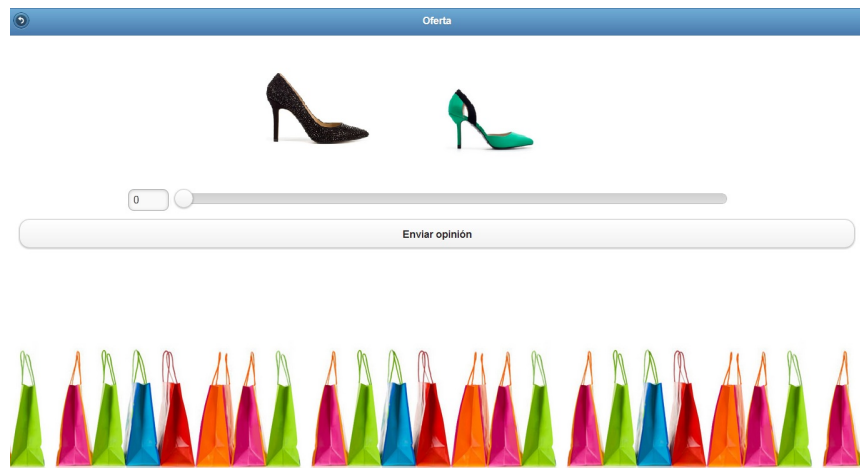


Figura 4.9: *Opinión de dos productos*

desconocidas (R5), y la opción introducida de pedir opinión sobre productos.

4.6.1. Ofertas individuales

Las ofertas personalizadas es una de las técnicas más importante debido a su gran utilidad, y que por tanto le da mucha funcionalidad a la aplicación.

Esta técnica de marketing se realiza mediante el recomendador individual implementado en la aplicación de Facebook *Happyshopping* (Sección 2.5). Para acceder a ella es necesario

indicar el identificador de Facebook del usuario y el número de prendas que queremos obtener en la recomendación. A partir de ahí, el recomendador basandose en la información personal del usuario y mediante el método que se ha explicado en la Sección 4.4.1 , obtenemos un número de productos junto con el rating del usuario sobre cada uno de ellos, en este caso cinco. Este proceso se realizaría varias veces sobre los productos de distintas tiendas que deseen enviar una oferta al usuario, en este caso, al disponer únicamente del catálogo de productos de una tienda, se realiza sobre distintos tipos de productos (categorías) disponibles en el catálogo. Para aplicar una oferta a dichos productos, se ha utilizado la técnica de marketing de realizar lotes de productos (R2). Realmente es la tienda quién debe definir la oferta a realizar así como el catálogo de productos a ofertar. Como ejemplo, en este caso se han definido dos estrategias de marketing que cumplen dicha técnica. Éstas son:

- Lotes de productos “3x2”. Para realizar este descuento, se seleccionan tres productos entre los devueltos por el recomendador. En este caso, se selecciona el producto con mayor valoración (aquel que le interese y le guste más al usuario), el que tenga una valoración media (que no se encuentre entre los productos más valorados por el usuario, pero tampoco entre los menos valorados), y un tercer producto, con la valoración más baja. Con esto se consigue que el usuario esté más interesado por los dos primeros productos y por tanto acepte la oferta, consiguiendo que compre ese tercer producto, el cual, de manera individual seguramente no lo habría aceptado.
- Descuentos sobre un solo producto: Además de la oferta 3x2, se le ofrecen al usuario descuentos sobre productos individuales. Para ello, se seleccionan de cada recomendación obtenida, los productos que no han sido incluidos en la oferta anterior, en este caso, dos artículos, con el fin de que el usuario, no pueda comprar los productos que se encuentran en los lotes de manera individual, ya que entonces nunca aceptarían dicha oferta.

Sobre cada uno de los productos a los que se va a aplicar un descuento adicional, se analiza la valoración que poseen, la cual será una valoración entre 0 y 5. En función

de este valor, se aplica un descuento u otro. En este caso se ha hecho la siguiente interpretación según ese valor, aunque realmente es la tienda quién debe definir estos valores en función de sus expectativas de mercado:

- Si $\text{valoración} \geq 4.5$, se le aplica al producto un 20 % descuento.
- Si $\text{valoración} \geq 3.5$ y $\text{valoración} < 4.5$, se le aplica al producto un 40 % descuento.
- Si $\text{valoración} \geq 2.5$ y $\text{valoración} < 3.5$, se le aplica al producto un 60 % descuento.

Es decir, si la valoración del usuario sobre el producto es muy alta (4.5 o superior), el descuento realizado será muy bajo ya que el usuario está interesado en ese producto y por tanto con una pequeña disminución de su precio, seguramente lo adquirirá. Si la valoración es media (entre 3.5 y 4.5), se le aplicará un descuento del 40 %, ya que no se trata de un producto con una gran valoración pero que tampoco le desagrade, por tanto el descuento será mayor para que la probabilidad de que lo adquiera sea mayor. Y por último, si el producto que se le ofrece al usuario tiene una valoración baja (entre 2.5 y 3.5), en este caso, el descuento a aplicar será mayor, ya que se trata de un producto en el cual el usuario no está muy interesado, por tanto, cuanto mayor sea el descuento, mayor será la probabilidad de que lo adquiera.

4.6.2. Ofertas para un grupo de amigos

Esta técnica también es una de las más importantes de la aplicación debido al uso que puede tener. Como se ha explicado, mediante la aplicación se obtienen los usuarios que desean participar en la oferta, y se realizan recomendaciones individuales para cada uno de ellos sobre distintos productos. De cada uno de ellos, se solicitan al recomendador dos productos.

A partir de los valores devueltos por el recomendador, se crean lotes de productos. En uno de ellos se incluyen los artículos con mayor valoración por parte de la mitad de los miembros del grupo, y los de menor valoración del resto de los usuarios. A continuación se

crea otro lote de productos con la situación contraria, los de menor valoración de la primera mitad de usuarios y los de mayor valoración de los usuarios que en el lote anterior se habían incluido los artículos con menor valoración. Esto se realiza con cada producto solicitado al recomendador.

De esta manera, se consigue que los usuarios se animen entre ellos para conseguir todos aquellos productos que más les interesan.

4.6.3. Ofertas para grupos de personas desconocidas

Esta técnica es la mayor novedad dentro de las aplicaciones diseñadas para el comercio.

En ella se localiza a los usuarios que se encuentren dentro del centro comercial, información que se obtiene a través de la librería MobileContext. Se agregan a los usuarios a un chat común, en el que se le mostrarán los mensajes enviados por el resto de participantes durante ese día antes de su conexión, o desde la última conexión del usuario, en el caso de conectarse en más de una ocasión en un mismo día. Éste a su vez puede mandar mensajes y participar en dicho chat.

A este grupo de usuarios se les ofrece productos a un precio especial, estos productos serán elegidos por los comercios que deseen ofertar sus productos, en este caso se han elegido de manera aleatoria entre los artículos disponibles en el catálogo utilizado. El número de usuarios mínimo que se ha definido que deben aceptar la oferta para poder ser aplicada será el 70 % del número de usuarios conectados al chat en el momento de su creación, aunque realidad el número mínimo de ofertas aceptadas debe ser definido por los comercios en función de la oferta que deseen realizar.

Además las ofertas tienen una fecha límite de caducidad, es decir, si llegado ese momento no han aceptado la oferta ese número mínimo de usuarios, la oferta queda cancelada y por tanto los usuarios no podrán canjearla.

4.6.4. Pedir opinión sobre productos

El usuario en cualquier momento puede subir una imagen de un producto o dos y seleccionar aquellos contactos de los que desea recibir una opinión. La imagen o imágenes se pueden subir tanto desde la cámara del dispositivo como desde la galería. Éstas se subirán al servidor y se le enviará una notificación a los contactos seleccionados para que den su opinión.

Cuando estos usuarios deseen responder a dicha petición, acceden a la notificación y se les mostrará la imagen o imágenes, las cuales no se descargarán en el dispositivo para no tener sobrecarga de imágenes no deseadas por el usuario, y enviará su opinión.

Cada vez que un contacto envíe su opinión sobre un producto, se le notificará al usuario que la solicitó mediante una notificación, para que éste pueda ver de qué contacto se trata y cual ha sido su valoración del producto. Además se le mostrará el recuento de las opiniones enviadas hasta el momento.

Una vez conocidas las técnicas que se han implementado en la aplicación, a continuación se muestra la información contextual utilizada.

4.7. Conocimiento contextual utilizado

Para realizar las ofertas individuales de productos, se ha utilizado la siguiente información contextual:

- Del contexto personal, ha sido necesaria la información de todos los atributos que lo componen (edad, sexo, estilo, calendario, historial de compra, necesidades del usuario y humor), ya que es necesaria para realizar la recomendación individual de productos y por tanto para la creación de un perfil de usuario.
- Del contexto social, para ofrecer productos, y por tanto realizar una recomendación individual, es necesario conocer las actividades que el usuario realiza en su tiempo libre, conocido a partir del test inicial que realiza el usuario, con el fin de ofrecerle productos

que pueda utilizar en él; y su situación laboral, para conocer aquellos productos que utiliza con mayor frecuencia.

- De la información del contexto geotemporal, ha sido necesario conocer la localización del usuario y la información de las tiendas cercanas a él, para el lanzamiento de ofertas de aquellas tiendas que se encuentren cercanas a su posición; el estado climático de la localización del usuario; y el momento del día en el que se va a realizar la oferta, estos dos últimos necesarios para hacer una recomendación más precisa.
- Del contexto tecnológico, ha sido necesario conocer si el usuario dispone de acceso a internet, ya que sin ello no es posible acceder a la aplicación; si dispone de gps, para saber si es posible conocer la localización del usuario; y por último, la comunicación disponible, para enviarle las ofertas de un modo u otro.

Para realizar las ofertas grupales, además de la información que se muestra a continuación, ha sido necesaria la información empleada para realizar las ofertas individuales, indicadas en el punto anterior, debido a que hace uso de ella para su implementación:

- Del contexto geotemporal, la localización ha sido aprovechada, además, en este caso para mostrar al usuario aquellos contactos que se encuentren cerca de él y por tanto aquellos que pueden participar en la solicitud de la oferta.
- Del contexto social, se han utilizado la información referente a los amigos del usuario, ya que es necesario conocer a los amigos del usuario para saber a qué usuarios es posible agregar en las ofertas grupales. El resto de información social, se tuvo en cuenta en la primera fase de implementación del recomendador grupal, pero no se llegó a implementar, por tanto no se ha utilizado dicha información, se tendrá en cuenta para implementar la técnica de marketing viral.
- Por último, de la información referente al contexto tecnológico, ha sido necesario conocer si el usuario disponía tanto de acceso a internet, ya que sin ello no es posible

acceder a la aplicación; como de gps, para saber si es posible conocer la localización del usuario y de aquellos que se encuentren en su lista de contactos; además de la comunicación disponible, para enviarle las ofertas de un modo u otro.

Para la técnica de petición y envío de opiniones de los usuarios, la única información contextual del usuario que ha sido necesaria, ha sido la siguiente:

- Del contexto social, ha sido necesario conocer los contactos del usuario, necesaria para mostrarle una lista de amigos a los que poder mandarle la petición de opinión, ya que únicamente pueden enviarse estas peticiones a los contactos del usuario.
- Del contexto tecnológico, ha sido necesario conocer si el usuario dispone de acceso a datos, ya que como ocurría con las técnicas anteriores, no es posible el acceso a la aplicación sin acceso a internet. Y el tipo de comunicación disponible, para conocer el modo de enviar las peticiones y opiniones.

Resumen

En este capítulo se ha presentado la aplicación móvil *MobiMall*, se trata de una aplicación que permite implementar las técnicas de marketing definidas en el Capítulo 3. Se explica la arquitectura utilizada para su implementación e información sobre el modo de desarrollo, además de las técnicas de marketing implementadas y el modo de hacerlo.

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas a lo largo de este proyecto y las líneas futuras que se tomarán.

Capítulo 5

Conclusiones y trabajo futuro

En este proyecto se ha propuesto un marco teórico que sirve de nexo entre los sistemas recomendadores y las técnicas de marketing, dos campos que siempre han sido tratados de manera independiente. Para ello, en primer lugar se han analizado y estudiado diversas técnicas de marketing y los sistemas de recomendación con el fin de encontrar una relación entre ambos, y se ha hecho una categorización del contexto. Una vez se han encontrado aquellas técnicas de marketing que hacen un mayor uso de la información contextual y por tanto una mayor personalización del usuario, se han hecho una caracterización de dichas técnicas seleccionadas según las categorías del contexto definidas, para poder determinar qué técnica de marketing se pueden aplicar con la información disponible en cada una de ellas. Se ha creado además una guía que permite a los comercios que desean vender sus productos identificar qué técnicas de marketing son las más adecuadas en función de sus objetivos. Seguidamente, se ha mostrado la relación que existe entre las técnicas de recomendación y las estrategias de marketing propuestas en este trabajo, indicando en cada una de ellas qué técnica de recomendación es la más adecuada a implementar. Por último, se ha implementado una aplicación móvil que permite ejemplificar las técnicas de marketing estudiadas. Debido al número de técnicas y la extensión del proyecto, no ha sido posible implementarlas todas en su totalidad, por ello, se han implementado algunas de ellas como modelo de lo que llegará a ser la aplicación.

Como se ha dicho, la principal contribución de este proyecto, es la realización de un estudio que permite unir dos campos muy presentes en la actualidad, las técnicas de marketing, las cuales favorecen a los comercios, ya que se enviará información de sus productos únicamente a aquellos usuarios que puedan estar interesados en ello, evitando el envío de información redundante, y consiguiendo un mayor número de usuarios satisfechos con sus productos; y los sistemas recomendadores, cuyo objetivo es favorecer a los usuarios, evitando que pueda llegar a abrumarse al recibir una sobrecarga de información. Todo ello gracias a la popularidad actual de los dispositivos móviles y a la información que ofrecen las redes sociales. Se ha elegido el dominio de la moda para realizar este proyecto debido a la existencia de una base de datos con productos relacionados con la moda y de la aplicación HappyShopping, la cual ha favorecido el avance de la aplicación y facilitado su implementación. Sin embargo, está realizada con el fin de ser generalizada y poder ser aplicada en cualquier campo relacionado con el comercio. Por tanto creemos que es una gran aportación debido a la cantidad de campos en los que se puede aplicar.

En resumen las aportaciones principales de este trabajo son:

- Análisis de los factores del contexto que son necesarios para realizar recomendación de productos en el campo del comercio.
- Definición de unas técnicas de marketing que permitan a las tiendas ofrecer productos a los usuarios utilizando estos recomendadores.
- Un marco de referencia que permite implementar las distintas técnicas de marketing en función de la información contextual disponible y viceversa.
- Una guía que permite a los comercios identificar aquellas técnicas de marketing que son más indicadas a realizar según sus objetivos.
- Se ha determinado qué técnica de recomendación es la más indicada para implementar cada una de las técnicas de marketing que se han definido en este trabajo.

- Desarrollo de una aplicación que permite la implementar las técnicas de marketing anteriormente definidas.
- Implementación de un conjunto representativo de esas técnicas de marketing.
- Facilitar el método de comunicarse las tiendas con los usuarios mediante una publicidad más directa, enviándoles ofertas únicamente a aquellos usuarios a los que puedan interesarles sus productos.

5.1. Trabajo futuro

Con el desarrollo de este proyecto hemos querido hacer de enlace entre el usuario y los comerciantes, en este caso en el dominio de la moda, aunque puede ser aplicada en cualquier otro. Pero para que sea realmente útil creemos que tendríamos que progresar en algunos aspectos, estos son:

- Implementar el resto de técnicas de marketing diseñadas así como perfeccionarlas y crear nuevas técnicas.
- Una vez implementadas el resto de técnicas, sería interesante crear un método de votaciones en los que los usuarios puedan exponer si están satisfechos con las ofertas ofrecidas y los productos recomendados con el fin de mejorar el feedback, pudiendo mejorar así la técnica de marketing y la recomendación realizada.
- Sería conveniente, introducir nuevas marcas y productos, ya que actualmente contamos únicamente con los productos de una sola marca. Con ellos podrían crearse ofertas anidadas entre productos de distintas tiendas y por tanto mejorar la publicidad de cada establecimiento.
- Generalizar la aplicación, es decir, no centrarla únicamente en el mundo de la moda, sino permitir que otros mapas relacionados con el comercio puedan hacer uso de ella

y favorecerse de sus ventajas. Al tratarse de un centro comercial, podrían añadirse también restaurantes o cines, lo cual haría de ella una aplicación más llamativa y útil.

- Probar con otras plataformas, como iOS, Widows Phone o BlackBerry entre otros.
- Implantarlo en el mundo real y por tanto que sean tiendas reales las que ofrezcan sus productos, pudiendo elegir ellos, además, las ofertas que desean realizar.

Bibliografía

- [Abowd et al., 1999] Abowd, G. D., Dey, A. K., Brown, P. J., Davies, N., Smith, M., and Steggles, P. (1999). Towards a better understanding of context and context-awareness. In *Handheld and ubiquitous computing*, pages 304–307. Springer.
- [Adomavicius and Tuzhilin, 2011] Adomavicius, G. and Tuzhilin, A. (2011). Context-aware recommender systems. In *Recommender systems handbook*, pages 217–253. Springer.
- [Althoff et al., 1999] Althoff, K.-D., Bergmann, R., and Branting, L. K. (1999). *Case-Based Reasoning Research and Development: Third International Conference on Case-Based Reasoning, ICCBR-99, Seeon Monastery, Germany, July 27-30, 1999, Proceedings*. Number 1650. Springer.
- [Baldauf et al., 2007] Baldauf, M., Dustdar, S., and Rosenberg, F. (2007). A survey on context-aware systems. *International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing*, 2(4):263–277.
- [Baltrunas et al., 2011] Baltrunas, L., Ludwig, B., Peer, S., and Ricci, F. (2011). Context-aware places of interest recommendations for mobile users. In *Design, User Experience, and Usability. Theory, Methods, Tools and Practice*, pages 531–540. Springer.
- [Barbieri and Manco, 2011] Barbieri, N. and Manco, G. (2011). An analysis of probabilistic methods for top-n recommendation in collaborative filtering. In *Proceedings of the 2011 European conference on Machine learning and knowledge discovery in databases - Volume Part I*, ECML PKDD’11, pages 172–187, Berlin, Heidelberg. Springer-Verlag.
- [Bazire and Brézillon, 2005] Bazire, M. and Brézillon, P. (2005). Understanding context before using it. In *Modeling and using context*, pages 29–40. Springer.

- [Bello-Tomás et al., 2004] Bello-Tomás, J. J., González-Calero, P. A., and Díaz-Agudo, B. (2004). Jcolibri: An object-oriented framework for building cbr systems. In *Advances in Case-Based Reasoning*, pages 32–46. Springer.
- [Burke, 2000] Burke, R. (2000). Knowledge-based recommender systems. In *Encyclopedia of library and information systems*, page 2000. Marcel Dekker.
- [Burke, 2002] Burke, R. (2002). Hybrid recommender systems: Survey and experiments. *User modeling and user-adapted interaction*, 12(4):331–370.
- [Burke, 2007] Burke, R. (2007). Hybrid web recommender systems. In *The adaptive web*, pages 377–408. Springer.
- [Burke et al., 1996] Burke, R. D., Hammond, K. J., and Young, B. C. (1996). Knowledge-based navigation of complex information spaces. In *Proceedings of the national conference on artificial intelligence*, volume 462, page 468.
- [Casabayó and Martín, 2010] Casabayó, M. and Martín, B. (2010). *Fuzzy Marketing*. Deusto.
- [Ekstrand et al., 2011] Ekstrand, M. D., Ludwig, M., Kolb, J., and Riedl, J. T. (2011). Lenskit: a modular recommender framework. In *Proceedings of the fifth ACM conference on Recommender systems*, pages 349–350. ACM.
- [Felfernig, 2005] Felfernig, A. (2005). Koba4ms: Selling complex products and services using knowledge-based recommender technologies. In *E-Commerce Technology, 2005. CEC 2005. Seventh IEEE International Conference on*, pages 92–100. IEEE.
- [Felfernig and Burke, 2008] Felfernig, A. and Burke, R. (2008). Constraint-based recommender systems: technologies and research issues. In *Proceedings of the 10th international conference on Electronic commerce*, page 3. ACM.

- [Gartrell et al., 2010] Gartrell, M., Xing, X., Lv, Q., Beach, A., Han, R., Mishra, S., and Seada, K. (2010). Enhancing group recommendation by incorporating social relationship interactions. In *Proceedings of the 16th ACM international conference on Supporting group work*, pages 97–106. ACM.
- [Gershman et al.,] Gershman, A., Meisels, A., Lüke, K.-H., Rokach, L., Schclar, A., and Sturm, A. A decision tree based recommender system. In *Proc. the 10th Int. Conf. on Innovative Internet Community Services*, pages 170–179.
- [Golbeck, 2006] Golbeck, J. (2006). Combining provenance with trust in social networks for semantic web content filtering. In *Provenance and Annotation of Data*, pages 101–108. Springer.
- [Goldberg et al., 1992] Goldberg, D., Nichols, D., Oki, B. M., and Terry, D. (1992). Using collaborative filtering to weave an information tapestry. *Communications of the ACM*, 35(12):61–70.
- [Jannach et al., 2010] Jannach, D., Zanker, M., Felfernig, A., and Friedrich, G. (2010). *Recommender systems: an introduction*. Cambridge University Press.
- [Kim et al., 2002] Kim, Y., Ok, S., and Woo, Y. (2002). A case-based recommender system using implicit rating techniques. In *AH*, pages 522–526. Springer.
- [Kotler and Armstrong, 2003] Kotler, P. and Armstrong, G. (2003). *Fundamentos de marketing*. Pearson Education Limited.
- [Lieberman et al., 1999] Lieberman, H., Van Dyke, N., and Vivacqua, A. (1999). Let’s browse: a collaborative browsing agent. *Knowledge-Based Systems*, 12(8):427–431.
- [Lyerly, 1952] Lyerly, S. (1952). The average spearman rank correlation coefficient. *Psychometrika*, 17(4):421–428.

- [Masthoff, 2011] Masthoff, J. (2011). Group recommender systems: Combining individual models. In *Recommender Systems Handbook*, pages 677–702. Springer.
- [McCarthy, 2002] McCarthy, J. F. (2002). Pocket restaurantfinder: A situated recommender system for groups. In *Proceedings of the Workshop on Mobile Ad-Hoc Communication at the 2002 ACM Conference on Human Factors in Computer Systems, Minneapolis*.
- [McGinty and Smyth, 2003] McGinty, L. and Smyth, B. (2003). On the role of diversity in conversational recommender systems. In *Case-Based Reasoning Research and Development*, pages 276–290. Springer.
- [O’connor et al., 2002] O’connor, M., Cosley, D., Konstan, J. A., and Riedl, J. (2002). Polylens: a recommender system for groups of users. In *ECSCW 2001*, pages 199–218. Springer.
- [Pazzani, 1999] Pazzani, M. (1999). A framework for collaborative, content-based and demographic filtering. *Artificial Intelligence Review*, 13(5-6):393–408.
- [Pazzani and Billsus, 2007] Pazzani, M. J. and Billsus, D. (2007). Content-based recommendation systems. In *The adaptive web*, pages 325–341. Springer.
- [Portet, 2011] Portet, S. (2011). Social network accounts outnumber people on earth. Available at, <http://www.silicon.com/technology/mobile/2011/04/01/social-network-accounts-outnumber-people-on-earth-39747241>.
- [Posner, 2011] Posner, H. (2011). *Marketing de moda*. Barcelona.
- [Quijano Sánchez, 2010] Quijano Sánchez, L. (2010). *Impacto de los factores y organizaciones sociales en los procesos de recomendación para grupos*. PhD thesis.
- [Quijano-Sánchez et al., 2011] Quijano-Sánchez, L., Recio-García, J. A., Díaz-Agudo, B., and Jiménez-Díaz, G. (2011). Happy movie: A group recommender application in facebook. In *24th International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference, FLAIRS*.

- [Rainie, 2012] Rainie, L. (2012). The state of mobile connectivity.
- [Recio-García et al., 2007] Recio-García, J. A., Díaz-Agudo, B., Bridge, D., and González-Calero, P. A. (2007). Semantic templates for designing recommender systems. In *Proceedings of the 12th UK Workshop on Case-Based Reasoning*, pages 64–75.
- [Resnick et al., 1994] Resnick, P., Iacovou, N., Suchak, M., Bergstrom, P., and Riedl, J. (1994). Grouplens: an open architecture for collaborative filtering of netnews. In *Proceedings of the 1994 ACM conference on Computer supported cooperative work*, pages 175–186. ACM.
- [Ricci, 2002] Ricci, F. (2002). Travel recommender systems. *IEEE Intelligent Systems*, 17(6):55–57.
- [Sarwar et al., 2001] Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., and Riedl, J. (2001). Item-based collaborative filtering recommendation algorithms. In *Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web*, pages 285–295. ACM.
- [Schafer et al., 2007] Schafer, J. B., Frankowski, D., Herlocker, J., and Sen, S. (2007). Collaborative filtering recommender systems. In *The adaptive web*, pages 291–324. Springer.
- [Schafer et al., 2001] Schafer, J. B., Konstan, J. A., and Riedl, J. (2001). E-commerce recommendation applications. In *Applications of Data Mining to Electronic Commerce*, pages 115–153. Springer.
- [Smeaton and Callan, 2005] Smeaton, A. F. and Callan, J. (2005). Personalisation and recommender systems in digital libraries. *International Journal on Digital Libraries*, 5(4):299–308.
- [Smyth, 2007] Smyth, B. (2007). Case-based recommendation. In *The adaptive web*, pages 342–376. Springer.

- [Song et al., 2012] Song, Y., Dixon, S., and Pearce, M. (2012). A survey of music recommendation systems and future perspectives.
- [van der Aalst et al., 2007] van der Aalst, W. M., Reijers, H. A., Weijters, A. J., van Dongen, B. F., Alves de Medeiros, A., Song, M., and Verbeek, H. (2007). Business process mining: An industrial application. *Information Systems*, 32(5):713–732.
- [Vollrath et al., 1998] Vollrath, I., Wilke, W., and Bergmann, R. (1998). Case-based reasoning support for online catalog sales. *Internet Computing, IEEE*, 2(4):47–54.